

Taitorakenteiden rakennussuunnitelmien tarkastusohje



Taitorakenteiden rakennussuunnitelmien tarkastusohje

Liikenneviraston ohjeita 30/2014

Kannen kuva: Sito, Ari Savolainen

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-255-500-7

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 029 534 3000

Voimassa
1.10.2014 alkaen toistaiseksi

Korvaa
Taitorakenteiden rakennussuunnitelmien
tarkastus, Liikenneviraston ohjeita 7/2011 (1.4.2011)

Kohdistuvuus
Liikennevirasto
ELY-keskusten liikenne- ja infrastruktuurivastuualueet

Asiasanat
ohjeet, sillat, taitorakenteet, rakennussuunnitelma, tarkastaminen, tarkastus

Taitorakenteiden rakennussuunnitelmien tarkastusohje

Tätä ohjetta käytetään Liikenneviraston taitorakenteiden ja valtion avustamien yksityistiesiltojen rakennussuunnitelmien tarkastuksessa ja hyväksymisessä.

Liikennevirasto edellyttää, että sen väylien yli tai väylälle rakennettavat muiden tahojen yksistään rahoittamat taitorakenteet tarkastetaan rakennussuunnitelmien osalta tämän ohjeen mukaisesti.

Ohje on julkaistu ensimmäisen kerran 1.4.2011. Ohjetta on täydennetty ja ajanmukaistettu tarkastuksista saatujen kokemusten perusteella.

Ylijohtaja



Raimo Tapio

Tekninen johtaja



Markku Nummelin

LISÄTIETOJA
Heikki Myllymäki
Liikennevirasto
puh. 029 534 3523

Liikennevirasto

PL 33
00521 HELSINKI

puh. 0295 34 3000
faksi 020 637 3700

kirjaamo@liikennevirasto.fi
etunimi.sukunimi@liikennevirasto.fi

www.liikennevirasto.fi

Esipuhe

Ohjeen tarkoituksena on selkeyttää ja yhtenäistää Liikenneviraston taitorakenteiden suunnitelmien tarkastamista ja samalla parantaa infra-alan kannattavuutta, sekä korostaa rakentamisprosessin eri osapuolten yhteisenä tavoitteena pidettävää, turvallista, toimivaa ja elinkaareltaan edullista rakennetta, jonka rakentaminen olisi mahdollisimman hyvin ympäristön huomioon ottava.

Ohje pohjautuu osittain standardiin SFS-EN 1990 ”Eurocode. Rakenteiden suunnitteluperusteet” ja se on laadittu vuosina 2009 - 2010 toteutettujen suunnitelmien tarkastamisen pilottikohteiden, suunnittelijoiden ja tarkastajien haastattelujen ja tehdyn tutkimustyön perusteella.

Tarkastamiskäytäntö perustuu suunnittelijoiden ammattitaitoon ja -ylpeyteen ja siihen, että suunnittelutoimistojen laatu- tai toimintajärjestelmät oman työn laadunvarmistamiseksi ovat ajan tasalla ja niitä kehitetään ja käytetään tehokkaasti.

Ohjeen on laatinut Ari Savolainen Sito Oy:stä Juha Noeskosken laatiman päivitysversion pohjalta. Ohjeen laatimiseen on osallistunut Liikenneviraston taitorakenneyksikön henkilöstö. Ohje on ollut Liikenneviraston eri yksiköiden lisäksi laajalla kommentointikierroksella sillansuunnittelu- ja rakennuttamispalveluja tuottavissa konsultti-toimistoissa.

Lappeenrannassa syyskuussa 2014

Liikennevirasto
Infra- ja ympäristö osasto
Taitorakenneyksikkö

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	7
1.1	Termejä ja käytäntöjä	7
2	TARKASTAMIS- JA HYVÄKSYMISPROSESSI	12
2.1	Yleistä	12
2.2	Tarkastamis- ja hyväksymisprosessin kuvaus	12
2.3	Aikaisempien suunnitteluvaiheiden tarkastaminen ja hyväksyminen	14
2.4	Hyväksymisen pääperiaatteet	14
2.4.1	Rakennussuunnitelmat	14
2.4.2	Korjaussuunnitelmat	14
2.5	Tarkastamisen pääperiaatteet	15
2.5.1	Suunnittelijan laadunvarmistus	15
2.5.2	Suunnitelman tarkastajan pätevyys	15
2.5.3	Tarkastamisen tarkoitus ja pääperiaate	15
2.6	Tarkastustavan jaottelu	16
2.6.1	Yleistä	16
2.6.2	Rakennetekninen tarkastus	16
2.6.3	Tarkastustavan määräytyminen geotekniikan mukaan	23
2.6.4	Tarkastustavan määräytyminen kalliotekniikan mukaan	25
2.6.5	Eriyisten teknisten järjestelmien asettamat lisävaatimukset tarkastamiselle	26
2.7	Virheiden merkittävyys, luokittelu ja esimerkkejä	27
3	VASTUUKYSYMYKSET	29
3.1	Yleistä	29
3.2	Suunnittelijan vastuu	29
3.3	Tarkastajan vastuu	29
3.4	Tilaaajan vastuu	30
4	SUUNNITTELIJAN LAADUNVARMISTUS JA TARKASTUS	31
4.1	Yleistä	31
4.2	Tarkastajan / laadunvarmistajan pätevyys	31
4.3	Laadunvarmistuksessa huomioitavia asioita	31
4.4	Laadunvarmistuksen dokumentointi	31
4.5	Suunnittelijan tarkastus	32
5	SUUNNITELMAN ULKOPUOLINEN TARKASTUS	33
5.1	Tehtävän määrittely ja tarkastamisen taso	33
5.1.1	Tarkastuksen periaatteet	33
5.1.2	Tarkastamisen taso	33
5.1.3	Rakenteen kokonaisuuden toimivuuden tarkastus	34
5.1.4	Geoteknisen suunnitelman tarkastus	34
5.1.5	Kalliorakenneteknisen suunnitelmien tarkastus	34
5.1.6	Laskelmien tarkastus	35
5.1.7	Rakennemallin ja laskentamenetelmän tarkastus	35
5.1.8	Kuormien ja niiden sijoittelun tarkastus	35
5.1.9	Voimasuureiden ja siirtymien tarkastus	35
5.1.10	Rakenteiden mitoituksen tarkastus	35
5.1.11	Suunnitelmien tarkastus	36
5.1.12	Toteutuskelpoisuuden tarkastaminen	36

Taitorakenteiden rakennussuunnitelmien tarkastusohje

5.1.13	Rakennussuunnitelmaselostuksen ja laatuvaatimusten tarkastus	36
5.1.14	Maadoituksen tarkastus	36
5.1.15	Hoidon ja ylläpidon asettamien vaatimusten tarkastus.....	36
5.1.16	Muiden asiakirjojen tarkastus.....	37
5.1.17	Asiakirjat joita ei ole tarkastettu	37
5.2	Tilaajan teettämää suunnitelmaa koskevat lisävaatimukset	37
5.3	Urakoitsijan teettämää suunnitelmaa koskevat lisävaatimukset	37
5.4	Rakentamistavan asettamat vaatimukset tarkastamiselle	38
5.4.1	Yleistä	38
5.4.2	Rakentaminen rautatiealueella.....	38
5.4.3	Muiden tekniikka-alojen suunnitelmien huomioon ottaminen.....	39
5.4.4	Rakentaminen penkereeltä työntämällä tai nostamalla	39
5.5	Levennettävät, jatkettavat ja vahvistettavat sillat.....	40
5.6	Projektisuunnitelma ja raportointi	40
5.6.1	Projektisuunnitelma.....	40
5.6.2	Raportointi.....	41
5.7	Tarkastamisen aikataulu	42
5.7.1	Yleistä	42
5.7.2	Aikataulu tilaajan hankkimissa suunnitelmissa	42
5.7.3	Aikataulu urakoitsijan hankkimissa suunnitelmissa	42
5.7.4	Aikataulu erikoiskohteiden tarkastamisessa	42
5.7.5	Aikataulu suunnitelmien hyväksymisessä	43
5.8	Tarkastajan laatimat laskelmat.....	43
5.8.1	Tarkastuslaskelmat.....	43
5.8.2	Vertailulaskelmat.....	43
5.9	Tarkastettavaksi toimitettava aineisto	43
5.10	Käytännöt tarkastusprojekteissa	44
5.10.1	Yleistä	44
5.10.2	Aloituskokous.....	45
5.10.3	Loppukokous	45
5.11	Suunnitelman teettäjän tarkastus	45
6	YHTEISTYÖHANKKEET JA YKSITYISTIESILLAT	47
6.1	Yleistä	47
6.2	Yhteistyöhankkeiden suunnitelmien tarkastaminen.....	47
6.3	Yksityisteiden sillat.....	47
6.4	Museosillat tai museoitavaksi aiottavat sillat	48
7	TYÖNAIKAISTEN RAKENTEIDEN SUUNNITELMIEN TARKASTAMINEN.....	49
LIITTEET		
Liite 1	Dokumenttimalli: Suunnittelijan laadunvarmistus	
Liite 2	Dokumenttimalli: Tarkastusraportti	
Liite 3	Dokumenttimalli: Tarkastusnimiö	
Liite 4	Hyväksymisilmoitus	
Liite 5	Sähköpostin asettelumalli hyväksyntään tulevasta aineistosta	

1 Johdanto

Taitorakenteiden suunnitelmien tarkastaminen on vahvasti sidoksissa muihin Liikenneviraston taitorakenteisiin kohdistuviin ohjeisiin, joilla pyritään ohjaamaan suunnittelua yhtenäiseksi kaikkien suunnittelijoiden keskuudessa ja samalla helpottamaan ja selkeyttämään suunnitelmien tarkastamista.

Ohjeessa on esitetty se tarkastamiselta edellytetty taso, jonka Liikennevirasto on katsonut riittäväksi tarkastamiselle asetettujen tavoitteiden toteutumiseksi.

Tavanomaisissa hankkeissa ammattitaitoiseksi todetun suunnittelukonsultin suunnitelmiin on voitava luottaa ilman ulkopuolista tarkastusta. Ulkopuolista tarkastusta käytetään vain vaativimmissa siltakohteissa. Ammattiosaaminen ja suunnitelmilta vaadittava laatutaso pitää toteutua myös käytännössä, laatu järjestelmät eivät sellaisenaan riitä, hyvä laatu syntyy tekemällä ja organisaation resursseja oikein käyttäen.

1.1 Termejä ja käytäntöjä

Asiakirja

Suunnitelmaan sisältyvät asiakirjat esitetään piirustusluettelossa. Asiakirjoja ovat esimerkiksi tietomallit, piirustukset, laskelmat, laatuvaatimukset, määräluettelot, kustannusarviot.

Kaikki asiakirjat on numeroitu suunnitelmanumeroon perustuen juoksevilla numerolla tai muulla sovittavalla tavalla.

Luvat, päätökset

Eri viranomaiset antavat lakiin perustuen mm. erilaisia lupia, päätöksiä ja määräyksiä hankkeiden toteuttamista varten.

Vesistösiltojen suunnittelua varten tarvitaan vesistön ylittävän väylän osalta silta- ja rumpu-lausunto (ns. aukkolausunto) tai sitä vastaava mitoitustarkastelu, joka pitää sisältää vähintään vesistön mitoitustiedot, aukkomitat ja tiedot siltaa ja rumpua koskevista rajoituksista. Aluehallintovirastolta (AVI) haetaan lupa (vesilupa) vesistösilan rakentamiseen.

Sillan ja muiden taitorakenteiden rakentamisen edellytyksenä on yleensä hyväksytty maantie- tai ratalain mukainen tietä tai rataa koskeva Liikenneviraston hyväksytty tie- tai ratasuunnitelma. Vesiväylien taitorakenteiden rakentamisen on edellytyksenä on hyväksytty vesilupasuunnitelma.

Ohjeet ja määräykset

Ohjeilla ja määräyksillä tarkoitetaan tässä kaikkia Liikenneviraston taitorakenteiden suunnitteluun tarkoitettuja ja niissä viitattuja ohjeita ja määräyksiä, joita on edellytetty käytettäväksi kohteen suunnitelmien laatimisessa.

Lisäksi ohjeisiin ja määräyksiin sisältyy hankkeen kyseisiä rakenteita koskevat tuotevaatimukset ja suunnitteluperusteet sekä erikseen hankkeen etenemisen aikana sovitut muutokset, täsmennykset ja lisäykset. Kaikki erikseen laaditut hankekohtaiset suunnittelua ohjaavat asiakirjat (erilliset suunnitteluperusteet, sovitut korjausmenetelmät jne.) pitää toimittaa suunnitelman tarkastajalle. Asiakirjojen toimittaminen on suunnittelijan vastuulla.

Revisio

Revisiolla tarkoitetaan asiakirjan päivitettyä versiota. Asiakirjaan tehdään muutoksia, siihen merkitään uusi aakkosellisesti järjestyksessä oleva revisiokirjain ja revision päivämäärä, pääsisältö sekä tekijän ja hyväksyjän nimikirjaimet. Revisio merkitään isolla kirjaimella ja sen tekemisestä ja merkitsemisestä vastaa asiakirjan muutoksen tekijä.

Liikenneviraston taitorakenteiden revisiointi alkaa vasta siitä kun suunnitelma on hyväksytty. Tarkastuksen osalta käytetään erillistä tarkastusraporttia (ja suunnitelma-asiakirjoissa erillistä tarkastuksen aikaista nimiötä), joissa esitetään tarkastamisen aikaiset muutokset.

Riippumattomuus

Suunnitelman tarkastajan tulee olla riippumaton suunnitelman laatijaan nähden. Tällä tarkoitetaan mm. sitä, että tarkastaja ja suunnittelija eivät saa sopia keskenään hyväksymisistä tai muutosten merkityksestä.

Suunnitelmien tarkastamiseen liittyvää työtä ei voi toteuttaa hankkeen rakentamis- ja suunnitteluorganisaatioon tai sen kanssa samaan organisaatioon kuuluva yritys. Edellä mainittuun on kuitenkin esitetty poikkeuksia myöhemmin tässä ohjeessa. Liikennevirasto pidättää oikeuden ottaa kantaa palveluntoimittajaa mahdollisesti koskeviin jääviyskysymyksiin hankekohtaisesti.

Suunnitelma

Suunnitelmalla käsitetään tässä yhteydessä kaikkia tietyn taitorakenteen rakentamiseen, sen osien valmistamiseen ja asentamiseen tarvittavia asiakirjoja sekä siihen liittyviä laskelmia, mallipohjaisia suunnitelmia, piirustuksia, lausuntoja, laatuvaatimuksia, määräluetteloita, kustannusarvioita ja muita suunnittelussa laadittavia tai urakoitsijalta edellytettäviä suunnitteluasiakirjoja. Suunnitelma nimitystä käytetään tässä ohjeessa tarkoittamaan rakennussuunnitelmaa tai korjaussuunnitelmaa. Suunnitelmalla ei tässä yhteydessä kuitenkaan tarkoiteta urakoitsijan laatimia työ- ja laadunvarmistussuunnitelmia.

Suunnitelman hyväksyminen ja hyväksyjä

Liikenneviraston taitorakenteiden rakennus- ja korjaussuunnitelmat hyväksytään tässä ohjeessa esitettyjen periaatteiden mukaisesti, joko Liikennevirastossa tai ELY-keskuksessa.

Kaikista suunnitelmista tulee tarkastusprosessin yhteydessä lähettää taitorakenteen suunnitelmat, tarkastusraportit ja niihin liittyvät muut asiakirjat (esimerkiksi tarkastuslaskelmat) suunnitelman hyväksyjälle. Suunnitelman hyväksyjä koordinoi tarkastuksia ja pyrkii varmistamaan niiden laadun satunnaisilla pistokoetarkastuksilla.

Suunnitelman tarkastaja

Suunnitelmat tarkastetaan tämän ohjeen mukaisesti. Tarkastuksen tekee rakenteen vaativuudesta riippuen:

- suunnittelija itse
- suunnittelevan toimiston eri suunnittelutiimi tai saman konsernin eri yritys
- ulkopuolinen tarkastaja

Suunnitelman tarkastaja tekee käytännön tarkastustyön ja raportoi tilaajalle ja suunnittelijalle suunnitelmassa mahdollisesti esiintyvistä puutteista, riskeistä ja täydennystarpeista sekä tekee ehdotuksia suunnitelman hyväksyttävyydestä ja tarkastuksessa tekemiensä havaintojen vakavuusasteesta suunnitelman tarkastusraportin muodossa. Tarkastaja ottaa kantaa myös suunnittelijan vastauksiin ja perusteluihin. Tarvittaessa tarkastaja ottaa yhteyttä hyväksyjään. Suunnitelman hyväksyjä tekee tarkastajan kommenttien perusteella päätöksensä suunnitelman hyväksymisestä ja ilmoittaa ne suunnittelijalle ja suunnitelman tarkastajalle.

Suunnitelman tarkastamisen tilaaja

Suunnitelman tarkastamisen tilaaja on useimmiten ELY- keskuksen tai Liikenneviraston tie/ratahankkeen projektipäällikkö. Projektipäällikkö voi tarvittaessa keskeyttää suunnittelun ja siihen liittyvän rakentamisen, mikäli tarkastuksen tai hyväksynnän yhteydessä siihen ilmenee aiheutta. Suunnitelmien tilaaja koordinoi suunnitelmien tarkastuksen ja sen toteutumisen.

Suunnitelman tarkastusraportti

Suunnitelmasta laaditaan tarkastusraportti, joka on tärkein tarkastuksessa tuotettava dokumentti. Tarkastusraportin avulla käydään vuoropuhelu tarkastajan ja suunnittelijan välillä. Tarkastusraporttiin kirjataan tiivistetysti tarkastajan, suunnittelijan ja tilaajan välillä käydyt tärkeät keskustelut ja työnaikana sovitut asiat. Raporttiin dokumentoidaan koko suunnitelman tarkastushistoria, tarkastajan kommentit ja suunnittelijan vastaukset niihin sekä suunnitelmien hyväksyjän tekemät päätökset ja hyväksynät. Raportti jää tarkastuksen jälkeen ainoastaan suunnitelman hyväksyjän käyttöön.

Suunnittelun ohjaus

Suunnittelun ohjauksella tarkoitetaan suunnitteluvaiheessa tapahtuvaa ohjausta, jolla osaltaan varmistetaan, että suunnitelman perusteella saadaan tarkoituksenmukainen lähtökohdat ja vaatimukset täyttävä rakenne. Suunnittelun ohjausta tekevät yleensä ELY- keskusten siltainsinöörit, Liikenneviraston edustajat ja Liikenneviraston toimesta suunnitelmia hankkivat rakennuttajakonsultit.

Suunnittelun ohjaukseen liittyvät myös hankekohtaisesti sovittavat suunnitteluperusteet sekä mahdolliset muiden tahojen ja laajempien suunnittelukokonaisuuksien ja muiden suunnitelmien asettamat vaatimukset.

Taitorakenne

Taitorakenteita ovat kaikki sellaiset rakenteet, joiden rakentamiseksi on laadittava lujuuslaskelmiin perustuvat suunnitelmat ja joiden rakenteellinen vaurioituminen suunnittelu- tai rakennusvirheen seurauksena saattaa aiheuttaa vaaraa ihmisille tai liikennejärjestelmälle ja merkittäviä korjauskustannuksia rakenteelle tai sen välittömälle ympäristölle. Tyypillisiä taitorakenteita ovat sillat (myös avattavat ja niiden koneistot ja järjestelmät), tunnelit, paalulaatat, meluseinät, kaukalorakenteet ja maanpaineen kuormittamat tukirakenteet kuten tukimuurit ja pysyvät tukiseinät. Vesiväylien taitorakenteita ovat kiinteät merimerkit, kanavien rakenteet, laiturit ja lauttapaikat, laiva- ja uittojohteet ja suuret kallioleikkaukset vesirajassa.

Taitorakenteen rakennussuunnitelman tarkastus

Taitorakenteen rakennussuunnitelman tarkastukseen kuuluu suunnittelijan sisäinen laadunvarmistus, varsinainen suunnitelman tarkastus ja hyväksyntä. Tarkastaminen sisältää rakenteen ja siihen liittyvän geotekniikan ja muiden tarkastettavien asioiden, esim. vaikutuksen muihin rakenteisiin, kokonaisuuden.

Tarkastuksen loppuraportti

Suunnitelman tarkastuksen loppuraportti liitetään sillan tai muun taitorakenteen laatu- ja turvallisuusraporttiin ja se viedään suunnitelmien tallentamisen yhteydessä siltarekisteriin. Tavoitteena on mahdollisimman tiivis ja lyhyt loppuraportti, johon kirjataan oleelliset pitkäaikaiskestävyyteen vaikuttavat tavanomaisista ratkaisuksista poikkeavat suunnitelmaratkaisut. Osittaisessa hyväksynnässä pitää loppuraportin yhteydessä toimittaa kaikki aineisto hyväksyjälle.

Tarkastusprojekti

Tarkastusprojekti on taitorakenteiden suunnitelmien tarkastamisen kokonaisuus, joka alkaa siitä kun tilaaja on hyväksynyt suunnitelmien tarkastajan ja tarkastajan kanssa solmittu sopimus on astunut voimaan. Tarkastusprojekti päättyy siihen kun suunnitelmat on tarkastettu ja raportoitu tilaajalle ja suunnittelijalle ja tehty muut sopimuksessa edellytetyt työt ja/tai tilaaja toteaa projektin päättyneeksi.

Tarkastusnimiö

Tarkastusnimiö on väliaikainen nimiö, joka poistetaan suunnitelmasta kun se on hyväksytty. Tarkastusnimiöön merkitään tarkastuksessa olevan asiakirjan revisio. Tarkastusnimiön muoto on vapaa, mutta se on sijoitettava lopullisen nimiön yläpuolelle.

Tarkastusnimiön malli on esitetty liitteessä 3 ja sitä käytetään tarpeen mukaan hanketohtaisen harkinnan perusteella.

Vastuullinen tarkastaja

Vastuullinen tarkastaja vastaa tarkastusprojektin johtamisesta, raportoinnista tilaajalle, etenemisestä, tarkastusten raportoinnista suunnittelijalle ja tilaajalle, laadusta ja muiden suunnitelman tarkastajien tekemistä ja ilmoittamista havainnoista sekä tarkastettavaksi luovutetun aineiston luottamuksellisesta säilyttämisestä ja hävittä-

misestä kun projekti on päättynyt (kun mahdollinen tarkastusprojektin loppukokous on pidetty).

Vuoropuhelu

Vuoropuhelulla tarkoitetaan tilaajan, hyväksyjän, suunnitelman tarkastajan ja suunnittelijan välillä käytävää viestintää (tarkastajan kommentteja, suunnittelijan vastauksia näihin, tilaajan päätöksiä jne.), joka voi koostua puhelinkeskusteluista, sähköposteista tai muista vastaavista viestintämuodoista. Kaikki suunnitelman tarkastamiseen oleellisesti liittyvä vuoropuhelu on kirjattava tiivistettynä suunnitelman tarkastusraporttiin. Sähköpostit voidaan liittää raporttiin erilliseksi liitteeksi ja puhelinkeskusteluista kirjataan raporttiin tiivistelmä käydystä keskustelusta. Tarkastaja esittää vuoropuhelua koskevat menettelyt laatimassaan projektisuunnitelmassa. Vuoropuhelua koskevista käytännöistä on luontevaa sopia tarkastuksen aloituskokouksessa tai pienemmissä tarkastusprojekteissa tilaajan, tarkastajan, hyväksyjän ja suunnittelijan kesken esimerkiksi sähköpostilla.

2 Tarkastamis- ja hyväksymisprosessi

2.1 Yleistä

Taitorakenteiden suunnitelmien tarkastamiseen ja hyväksymiseen vaikuttaa mm. rakenteen vaativuus, pohjaolosuhteet, suunnittelijan pätevyys, suunnittelua tekevän yrityksen laatu-/toimintajärjestelmä¹, urakkamuoto, suunnitelman sisältö ja rakennuskustannusten rahoitus. Tässä luvussa on käsitelty tarkastamis- ja hyväksymisprosessia yleisesti ja esitetty tarkastamisen ja hyväksymisen pääperiaatteet.

Suunnitelmat on tarkastettava kokonaisuutena siten, että kunkin tekniikka-alan suunnitelmat tarkastavat riittävän pätevyyden omaava henkilö/ henkilöt. Tarkastuksessa on huomioitava kohde kokonaisuutena.

2.2 Tarkastamis- ja hyväksymisprosessin kuvaus

Taitorakenteiden suunnitelmien tarkastamisessa edellytetään, että suunnittelija on tehnyt laatimaansa suunnitelmaan dokumentoidun laatu- tai toimintajärjestelmänsä¹ mukaisen laadunvarmistuksen ja sen edellyttämät täydennykset ja korjaukset ennen suunnitelman toimittamista tarkastettavaksi. Dokumentti laadunvarmistuksesta pitää toimittaa allekirjoitettuna tarkastettavan suunnitelman yhteydessä.

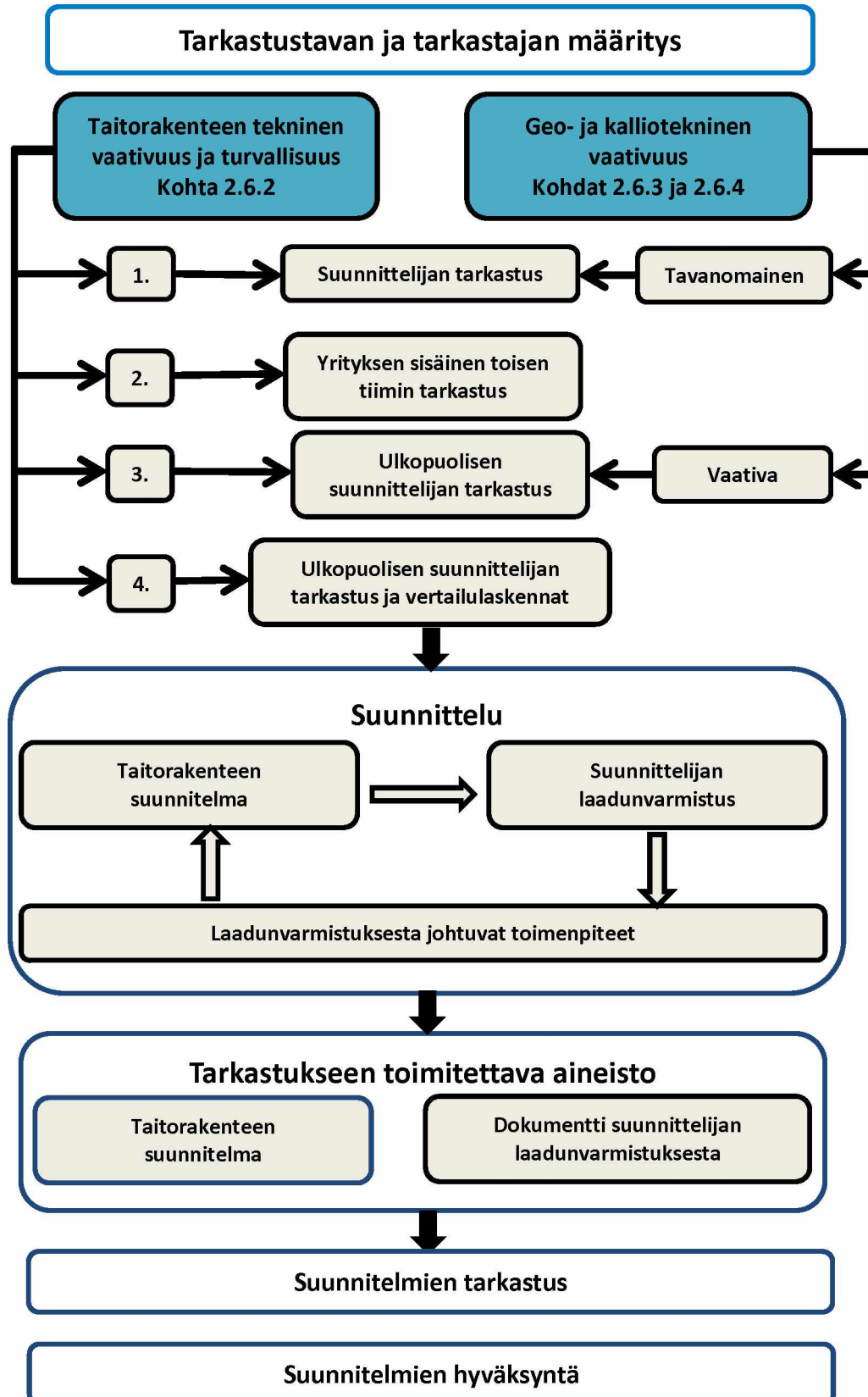
Suunnitelman tarkastus voidaan toteuttaa suunnittelukohteesta riippuen Liikenneviraston omana työnä, ELY-keskusten siltainsinöörien toimesta, suunnittelijan omaan tarkastukseen perustuen, ulkopuolisen tarkastajan tarkastamana tai näiden yhdistelmänä. Erittäin vaativissa kohteissa on todettu hyväksi pitää tarkastuskokouksia kaikkien osapuolien kesken säännöllisin väliajoin.

Suunnitelma hyväksytään Liikennevirastossa tarkastajan laatiman raportin ja siinä esitetyn toimenpide-ehdotuksen perusteella. Sitä ennen tarkastaja on tarvittaessa pyytänyt suunnittelijaa antamaan vastineensa tarkastusdokumenttiin kirjattuihin asioihin, tekemään tarvittavat toimenpiteet ja toimittamaan tarvittaessa suunnitelman uudelleen tarkastettavaksi. Tarkastaja voi selkeissä tapauksissa ehdottaa suunnitelmaa hyväksyttäväksi myös ehdollisena, esimerkiksi: ”Suunnitelma on hyväksyttävissä, kun tarkastusraportissa esitetyt tarkastuskommentit on huomioitu ja em. kohdat on korjattu suunnitelmiin”. Suunnittelijan on vahvistettava muutosten tekeminen vähintään sähköpostilla.

Liikennevirasto ilmoittaa suunnitelman hyväksymisestä erillisellä sähköposti-ilmoituksella (ks. Liite 4), joka on liitettävä suunnitelmaan. Ilmoitus lähetetään suunnittelijalle ja tarkastajalle ja he ovat vastuussa sen toimittamisesta asiaan kuuluville tahoille, kuten suunnitelman tilaaja, rakennuttajakonsultti, urakoitsija, urakan valvoja jne.

¹ Suunnittelijalla on oltava Rakli Skol ATL -auditoima ja hyväksymä laatu- tai toimintajärjestelmä tai vastaava.

Liikennevirasto koordinoi suunnitelmien tarkastusta ohjaamalla ja tekemällä yhteistyötä tarkastajan ja suunnittelijan kanssa ja näin osaltaan varmistaa toimenpiteillään tarkastamisen ja suunnitelmien laadun.



Kuva 1

Taitorakenteen suunnitelman tarkastamis- ja hyväksymisprosessi.

2.3 Aikaisempien suunnitteluvaiheiden tarkastaminen ja hyväksyminen

Esi-, yleis-, tie-, rata-, katu-, ja vesilupasuunnitteluvaiheissa sovelletaan tässä ohjeessa annettuja tarkastamiseen ja hyväksymiseen annettuja käytäntöjä.

Suunnitelmassa todetut puutteet korjataan tai dokumentoidaan suunnitelmaselostukseen seuraavassa suunnitteluvaiheessa korjattavaksi.

2.4 Hyväksymisen pääperiaatteet

2.4.1 Rakennussuunnitelmat

Liikenneviraston taitorakenteiden rakennussuunnitelmat toimitetaan Liikennevirastoon hyväksyttäväksi. Liikennevirasto hyväksyy suunnitelmat oman tarkastuksen*), ELY- keskuksen siltaisinöörin tarkastuksen, suunnittelijan oman tarkastuksen tai ulkopuolisen riippumattoman tarkastajan lausunnon tai edellä mainittujen yhdistelmän perusteella.

*) Vesiväylien taitorakenteita, avattavien siltojen koneistoja ja järjestelmiä tarkastetaan erikseen sovittavissa tapauksissa Liikennevirastossa.

ELY-keskusten siltaisinöörit voivat hyväksyä ne suunnitelmat, jotka kuuluvat tarkastustapaluokkaan 1.

2.4.2 Korjaussuunnitelmat

Liikenneviraston taitorakenteiden korjaussuunnitelmat toimitetaan Liikennevirastoon hyväksyttäväksi silloin, kun:

- korjaukseen sisältyy sellaisia kantaviin rakenteisiin kohdistuvia rakenteellisia muutoksia tai vahvistamisia, jotka vaativat lujuuslaskelmiin perustuvat suunnitelmat
- korjaus saattaa vaikuttaa rakenteen lopulliseen tai työnaikaiseen kantavuuteen, esimerkiksi kantaviin, jännityksen alaisiin teräsrakenteisiin tehdään hitsauksia tai muita liitoksia tai betonirakenteisiin tehdään laajoja piikkauksia, jotka ulotetaan betoniterästen taakse
- kyseessä on museosilta.
- kyseessä on rautateihin tai vesiväyliin liittyvä taitorakenne
- kyseessä on avattavan sillan avattava osuus koneistointeen ja järjestelmiseen

Liikennevirasto tai ELY- keskus hyväksyy suunnitelmat oman tarkastuksen, suunnittelijan oman tarkastuksen tai ulkopuolisen riippumattoman tarkastajan lausunnon tai näiden yhdistelmän perusteella.

ELY- keskusten siltaisinöörit hyväksyvät sellaiset SILKO- ohjeisiin perustuvat tiehen liittyvien taitorakenteiden korjaukset, joissa rakenteisiin ei tehdä ensimmäisessä kappaleessa esitettyjä muutoksia tai korjauksia.

2.5 Tarkastamisen pääperiaatteet

2.5.1 Suunnittelijan laadunvarmistus

Liikennevirasto edellyttää, että suunnittelija on tehnyt laatimaansa suunnitelmaan laatu- tai toimintajärjestelmänsä mukaisen laadunvarmistuksen ja sen edellyttämät täydennykset ja korjaukset ennen suunnitelman toimittamista tarkastettavaksi. Dokumentti laadunvarmistuksesta pitää toimittaa allekirjoitettuna tarkastettavaksi tarkoitettun suunnitelman yhteydessä. Myös urakoitsijan hyväksyntä on liitettävä ST-urakan tai vastaavan urakka- tai toteutusmuodon tarkastusaineistoon.

Suunnittelijan on ilmoitettava laadunvarmistuksensa dokumentissa, että taitorakenteen yhteensovitus voimassa olevan väylägeometrian ja muiden taitorakenteeseen liittyvien tekniikkalajien kanssa on tehty. Lisäksi kirjataan laadunvarmistuksen tekijä, yhteen sovitettut aineistot ja niiden päivämäärät.

2.5.2 Suunnitelman tarkastajan pätevyys

Liikennevirasto edellyttää, että suunnitelman tarkastajalla on tarkastettavan suunnitelman vaativuuteen nähden riittävä kokemus ja pätevyys. Tarkastajan on pyydyttävä, ennen tarkastamisen aloittamista, esitettävä selvitys siitä, että hänellä on riittävä pätevyys ja kokemus ko. suunnitelman tarkastamistyön tekemiseksi.

Suunnitelman tarkastajalla tulee olla vähintään sama pätevyys kuin kohteen suunnittelijalta vaaditaan. Sillan suunnittelijan pätevyysvaatimus on ohjeistettu kirjeessä *15.3.2013 sillan suunnittelijan pätevyys 1433/003/2013*.

saatavissa:

http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/urakoitsijat_suunnittelijat/vaylanpidon_ohjeet/sillat/suunnitteluo_hjeet

Rakenteen geoteknisen tarkastuksen tekee geotekniikan asiantuntija, jolla on kohteen vaativuuden mukaan vastaavan geoteknisen suunnittelijan FISE a tai aa (A tai AA) pätevyys.

Kalliorakennesuunnittelijan pätevyyksien osalta noudatetaan FISE Oy:n kalliorakenteiden aa- ja a-pätevyysluokituksia.

2.5.3 Tarkastamisen tarkoitus ja pääperiaate

Tarkastamisen tarkoitus

Suunnitelman tarkastamisen tarkoituksena on selvittää, täyttääkö suunnitelman mukaan toteutettava rakenne sitä koskevissa määräyksissä, ohjeissa, tuotevaatimuksissa ja mahdollisissa hankekohtaisissa suunnitteluperusteissa sille asetetut vaatimukset.

Tarkastuksen pääperiaate

Tarkastuksen pääperiaatteena on selvittää, ovatko suunnitelmassa esitetyt ratkaisut kelvollisia lopputuotteen turvallisen käytön, halutun käyttöiän, taloudellisten käyttö- ja korjauskustannusten ja muiden hoidon ja ylläpidon asettamien vaatimuksien sekä turvallisen ja ympäristöä tarpeettomasti vaarantamattoman rakentamisen kannalta.

2.6 Tarkastustavan jaottelu

2.6.1 Yleistä

Tarkastustavan jaottelun lähtökohtana on suunnittelijan ammattitaitoon, sisäiseen tarkastukseen ja suunnittelijavastuuseen perustuva tarkastusprosessimalli, joka soveltuu valta-osaan suunnitelmia. Tarkastustapa esitetään suunnittelun tai tarkastuksen tarjouspyynnössä ja se tarkennetaan suunnittelun aikana, mikäli rakenne toteutetaan toisenlaisena kuin tarjouspyyntövaiheessa on oletettu.

Kaikkien taitorakenteiden tarkastaminen tämän ohjeen mukaan perustuu siihen, että ennen tarkastusta suunnitelmat ovat käyneet läpi suunnittelijan toiminta- tai laatu-järjestelmän mukaisen sisäisen tarkastusprosessin.

Tarkastustavan jaottelussa ei ole otettu kantaa siihen, onko suunnitelma laadittu perinteisellä tavalla vai mallipohjaisesti. Suunnitelmien tarkastuksessa on edellä mainittujen suunnitteluympäristöjen välillä eroja muun muassa tarkastettavaksi toimitettavan aineiston toimitusmuodon osalta.

Tarkastustapa ja tarkastuksen laajuus eritellään rakennus- ja korjaussuunnitelmien osalta taulukoiden 1 ja 2 (kohta 2.6.2) mukaisesti, kohteen geoteknisen vaativuuden (kohta 2.6.3) sekä kohteen kalliorakenneteknisen vaativuuden (kohta 2.6.4) mukaan.

2.6.2 Rakennetekninen tarkastus

Rakennetekninen tarkastusluokitus perustuu uudissiltojen osalta taulukkoon 1 ja korjaussuunnittelun osalta taulukkoon 2. Taulukon 1. luokittelu perustuu siltojen osalta sillan suurimman jännemitan (jm) arvoon ja pääkannattajan materiaaliin. Muita taulukon parametrejä ovat putkisillan halkaisija (D), muissa taitorakenteissa korkeus (h), tunneleiden osalta vapaa-aukko (b) ja avattavien siltojen osalta; avattavan osan pituus (l).

Käytettäessä muita kuin taulukossa ilmoitettuja pääkannattajan materiaaleja tulee tarkastusmenettelyistä sopia erikseen Liikenneviraston asiantuntijoiden kanssa. Kevyenliikenteen siltojen tarkastusluokitus määritellään tiesillat ryhmän mukaan.

Taitorakenteiden rakennussuunnitelmien tarkastusohje

Taulukko 1. Rakennussuunnitelmien (RS) tarkastustapa ja tuotettavat dokumentit.

RS	Suunnitelman luokitus	Tarkastaja	Hyväksyjä	Tarkastuksen dokumentointi
1	<p><u>TIESILLAT</u></p> <p>Pääkannattajan materiaali:</p> <p>Teräs putkisillat $D \leq 6m$</p> <p>Betoni Tyypisuunnitelmaan perustuva suunnitelma (esim. BlkII). Muut sillat $jm \leq 5m$</p> <p>Puu Tyypisuunnitelmiin perustuvat sillat. Muut sillat $jm \leq 5m$</p> <p><u>RAUTATIESILLAT</u></p> <p>-</p> <p><u>MUUT TAITORAKENTEET</u></p> <p>Meluseinät ja tukimuurit $h \leq 2,5m$</p> <p>Kallioleikkaukset $h = 2 \dots 10m$</p> <p>Tyypisuunnitelmiin perustuvat: Pienvenelaiturit ja laiturit $h \leq 2m$ Uittojohteet, sektoriloistot, linjamerkit $h \leq 4m$</p>	Suunnittelu-toimiston laatu- tai toimintajärjestelmän mukainen tarkastus.	<p>Tiesillat: ELY-keskuksen siltainsinöörin hyväksyntä.</p> <p>Muut tieympäristön taitorakenteet: ELY-keskuksen siltainsinöörin/ asiantuntijan hyväksyntä.</p> <p>Vesiväylien taitorakenteet: Liikenneviraston asiantuntijan hyväksyntä.</p>	Dokumentti suunnittelijan laadunvarmistuksesta (liite 1).

RS	Suunnitelman luokitus	Tarkastaja	Hyväksyjä	Tarkastuksen dokumentointi
2	<u>TIESILLAT</u> Pääkannattajan materiaali: Teräs jm ≤ 15 m putkisillat D= 6...8m Betoni jm 5... 20 m Puu jm 5...12 m	Suunnittelevan toimiston eri suunnittelutii- min tarkastus tai saman konsernin eri yrityksen tekemä tarkas- tus.	Liikenne- viraston asiantuntijan hyväksyntä.	Dokumentti laadunvarmistuk- sesta ja tarkas- tuksesta (Liite 1 ja 2)
	<u>RAUTATIESILLAT</u> Pääkannattajan materiaali: Betoni jm < 15 m			
	<u>MUUT</u> <u>TAITORAKENTEET</u> Paalulaatat Meluseinät ja tukimuurit h= 2,5...10m kallioleikkaukset h= 10...20m Tunnelit (Ei yleistä liikennettä) b ≤ 10m Teräsbetoniset vesitiiviit kaukalorakenteet, alapin- ta enintään 3 m pohjave- denpinnan alapuolella. Laiturit ja sulut h ≤ 10m majakat, tutka- ja reu- namerkit maalla tai kiin- teän jään alueella laivajohteet.			

Taitorakenteiden rakennussuunnitelmien tarkastusohje

3	<u>TIESILLAT</u> Pääkannattajan materiaali: Teräs jm = 15...45 m putkisillat D > 8m Betoni jm 20...55 m Puu jm 12...25 m Avattavat sillat aukeava osuus l ≤ 20 m	Ulkopuolinen tarkastus suunnitelmiin perustuen.	Liikenneviraston asiantuntijan hyväksyntä.	Dokumentti laadunvarmistuksesta ja tarkastuksesta (Liite 1 ja 2) Tarkastajan tarkastusraportti
	<u>RAUTATIESILLAT</u> Pääkannattajan materiaali: Teräs jm ≤ 30 m putkisillat D ≤ 8m Betoni jm 15...40 m siirrettävät sillat jm ≤ 15 m			
	<u>MUUT</u> <u>TAITORAKENTEET</u> Meluseinät ja tukimuurit h > 10m Kallioleikkaukset h > 20m Maantie- ja rautatietunnelit yleensä Tunnelit (Ei yleis. liiken.) b > 10m Teräsbetoniset vesitiiviit kaukalorakenteet, alapinta ≥ 3 m pohjavedenpinnan alapuolella Laiturit ja sulut h > 10m kiinteät merimerkit merellä liikkuvan jään alueella			

RS	Suunnitelman luokitus	Tarkastaja	Hyväksyjä	Tarkastuksen dokumentointi
4	<u>TIESILLAT</u> Pääkannattajan materiaali: Teräs jm > 45 m Betoni jm > 55 m Puu jm > 25 m Avattavat sillat aukeava osuus > 20 m	Ulkopuolinen tarkastus ja tarvittaessa vertailulaskelmat riittävässä laajuudessa (sovitaan erikseen).	Liikenneviraston asiantuntijan hyväksyntä.	Dokumentti laadunvarmistuksesta ja tarkastuksesta (Liite 1 ja 2) Tarkastajan tarkastusraportti ja vertailulaskelmat sekä tarkastuksen loppuraportti..
	<u>RAUTATIESILLAT</u> Pääkannattajan materiaali: Teräs jm > 30 m teräsputkisillat D > 8m Betoni jm > 40 m siirrettävät sillat jm > 15 m			
	<u>ERIKOISKOhteet</u> Rakennerratkaisuiltaan tai materiaaleiltaan tavanomaisista poikkeavat sillat ja muut suuret taitorakenteet.			

Taitorakenteiden rakennussuunnitelmien tarkastusohje

Korjaussuunnitelmien tarkastustapa jaotellaan taulukon 2 mukaisesti.

Taulukko 2 Korjaussuunnitelmien (KS) tarkastustapa ja tuotettavat dokumentit.

KS	Suunnitelman luokitus	Tarkastaja	Hyväksyjä	Tarkastuksen dokumentointi
1	<p>SILKO- ohjeisiin perustuvat korjaukset, joissa rakenteen kantavuus ei muutu.</p> <p><i>Esim. betonipintojen korjaukset, uusintamaalaukset, siltojen pintarakenteiden uusimiset, halkeamien injektoinnit, luiskien ja verhouksien korjaukset, laakerien huollot, liikuntasaumalaitteiden uusimiset.</i></p>	Suunnittelu-toimiston laatu- tai toimintajärjestelmän mukainen tarkastus.	<p>Tiesillat: ELY-keskuksen silta-insinöörin hyväksyntä.</p> <p>Rautateiden ja vesiväylien rakenteissa Liikenneviraston asiantuntijan hyväksyntä.</p>	Dokumentti suunnittelijan laadunvarmistuksesta (liite 1).
2	<p>Korjaukset, joilla voi olla vähäistä vaikutusta rakenteen kantavuuteen tai turvallisuuteen, mutta joihin ei tarvita mitoituslaskelmia.</p> <p><i>Esim. tavanomaiset betonisiltojen levennykset (alle 0,5 m/puoli), pilarien valukorjaukset, reunapalkkien ja kaiteiden uusimiset, putkisiltojen korjaukset, laakerien uusimiset, tukikerroksetto-man rautatiesillan pelkkojen uusiminen, kun liikepituus ≤ 50 m. Betonipintojen korjaukset, joissa pintaa poistetaan Betonisiltojen korjaussuunnitteluohjeen (LO 17/2011) liitteen 1 mukaisesti.</i></p>	Suunnittelevan toimiston saman konsernin eri yrityksen tai eri suunnittelu-tiimin tekemä tarkastus, jonka taso vastaa luokan KS 3:n ulkopuolista tarkastusta.	<p>Liikenneviraston asiantuntijan hyväksyntä tai tiesilloissa ELY- keskuksen siltainsinöörin hyväksyntä (suunnitelmat ja laadunvarmistusdokumentit tiedoksi Liikenneviraston asiantuntijalle).</p>	<p>Dokumentti suunnittelijan laadunvarmistuksesta (liite 1) ja toisen tiimin laatima tarkastusraportti (liite 2).</p>

KS	Suunnitelman luokitus	Tarkastaja	Hyväksyjä	Tarkastuksen dokumentointi
3	<p>Korjaukset, joilla on vaikutusta rakenteen kantavuuteen tai turvallisuuteen ja joihin tarvitaan mitoituskalkulat. Suurien ja erikoisten siltojen peruskorjaukset, jotka eivät vaikuta kantavuuteen. Käytetään uusia korjausmenetelmiä, jotka eivät vaikuta kantavuuteen.</p> <p><i>Esim. betonisiltojen levenykset (yli 0,5 m/puoli); pilarien tai siltakansien korjaukset, joissa paljastetaan laajalti betoniteräksiä; suuret valukorjaukset; rakenteellisten teräs- tai puuosien vaihdot; rakenteellisten liitosten korjaukset; materiaalien väsymisestä johtuvien vaurioiden korjaukset; liimausvahventeet, ulkoisten jänneiden lisäämiset, siltojen pituuden jatkamiset, geoteknisen kantavuuden lisääminen, tukikerroksettoman rautatiesillan pelkköjen uusiminen, kun liikepituus > 50 m</i></p>	Ulkopuolinen tarkastus suunnitelmiin perustuen.	Liikenneviraston asiantuntijan hyväksyntä.	<p>Dokumentti suunnittelijan laadunvarmistuksesta (liite 1)</p> <p>ja ulkopuolisen tarkastajan laatima tarkastusraportti (liite 2).</p>

Taitorakenteiden rakennussuunnitelmien tarkastusohje

KS	Suunnitelman luokitus	Tarkastaja	Hyväksyjä	Tarkastuksen dokumentointi
4	<p>Suurien tai erikoisten siltojen kantavuuteen vaikuttavat korjaukset. Uusien kantavuutta parantavien menetelmien käyttäminen.</p> <p><i>Esim. köysisiltojen rakenteelliset muutokset, avattavien siltojen muut kuin luokassa KS 1 mainitut korjaukset.</i></p>	Ulkopuolinen tarkastus ja tarvittaessa vertailulaskelmat riittävässä laajuudessa (sovitaan erikseen).	Liikenneviraston asiantuntijan hyväksyntä.	<p>Dokumentti suunnittelijan laadunvarmistuksesta (liite 1), ulkopuolisen tarkastajan laatima tarkastusraportti (liite 2)</p> <p>ja vertailulaskelmat sekä tarkastuksen loppuraportti.</p>

2.6.3 Tarkastustavan määräytyminen geotekniikan mukaan

Kohteelle tehdään **ulkopuolinen** suunnitelmien riippumaton tarkastus, kun silta tai taitorakenne kuuluu geotekniseen luokkaan GL3 tai kun jokin seuraavista tekijöistä sitä vaatii:

- sillan tai muun taitorakenteen perustamistapa ja kohteen pohjasuhteet ovat vaativia
- sillan tai muun taitorakenteen maa-, kallio- tai pohjarakennustöiden aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat huomattavia
- siltaan tai taitorakenteeseen välittömästi liittyvien rakenteiden geotekniset ratkaisut kuten tulopenkereiden perustaminen arvioidaan erittäin vaativaksi.

Muutoin tehdään suunnittelijan laatu- tai toimintajärjestelmän mukainen tarkastus **rakenne- ja geoteknisten suunnitelmien** osalta. Tämä koskee sekä uudis- että korjauskohteita.

Geoteknisen vaativuuden arvioinnin tekee geotekninen suunnittelija yhteistyössä silta- tai rakennesuunnittelijan kanssa lopullisten geoteknisten tutkimusten ja mahdollisten ympäristöselvitysten perusteella. Geotekninen luokka määräytyy sekä rakenteen, pohjasuhteiden että ympäristövaikutusten perusteella Geotekninen vaativuutta arvioidaan *Eurokoodi 7:ssä* ja sitä täsmentävissä *NCCI 7 ja Sillan geotekninen suunnittelu LO 11/2012* ohjeessa määriteltyjen geoteknisten luokkien (GL1, GL2 ja GL3) mukaan.

Toteutettava siltarakenne, sisältäen siltaan välittömästi liittyvät rakenteet, on perustamisen kannalta geoteknisesti erittäin vaativa, kun rakenne kuuluu luokkaan **GL3** tai jos rakenne kuuluu luokkiin **GL2 tai GL1**, mutta

- rakenne on epätavallinen tai erittäin suuri
- rakenteeseen liittyy tavanomaisesta poikkeavia riskejä
- rakenteeseen on epätavallisen vaativat kuormitusolosuhteet (esimerkiksi. poikkeavan suuret vaakakuormitukset tai paalut ovat vetorasitettuja käyttörajatilassa)

- rakenne, jossa pilarit ovat yli 15 metriä korkeita
- rakenne, jonka perustamisessa käytetään tavanomaisesta poikkeavia menetelmiä, jonka suunnittelusta tai toteutuksesta ei ole lainkaan tai on hyvin vähän kokemusta
- rakenne, jotka perustetaan yli 3 metriä pohjavedenpinnan alapuolelle
- käytetään kitkapaaluperustuksia
- kun käytetään suurpaaluperustuksia, jotka tukeutuvat keskitiiviisiin tai sitä löyhempiin kitkamaihin
- maapohjan, perustusten ja sillan (tai taitorakenteen) päällysrakenteen yhteistoiminta on tarkasteltava johtuen perustusten siirtymistä tai painumista, jotka ovat > 20 mm tai vierekkäisten tukien painumaero < 10 mm
- perustukset tukeutuvat hienorakeisiin maakerrokseen
- perustaminen tehdään paksun täytön varaan
- kun kyseessä on olemassa olevan sillan levantäminen tai jatkaminen
- normaali toiminta edellyttää teräsbetonisten lyöntipaalujen sivuvastuksen huomioimista
- rakennustyö edellyttää RIL263-2014 Kaivanto-ohjeen mukaista erittäin vaativaa kaivantoa
- rakennustyö edellyttää kaivantoa, joka on tehtävä tuettuna yleisellä liikenteellä olevan väylän vieressä
- rakenne, jonka perustamistaso on viereisten rakenteiden alapuolella

Pohjasuhteet ovat geoteknisesti erittäin vaativat, kun

- rakennuspaikan alueellinen vakavuus ei ole riittävä
- rakennuspaikan maaperä on liikkeessä
- rakennuspaikalla on painuvia täyttöjä
- pohjavesi on paineellista
- kun paalut tukeutuvat vinoon kallionpintaan ja paalujen sivutuki ei ole riittävä
- pohjasuhteet ovat epävallisen vaikeat

Maa- ja pohjarakennustöiden ympäristövaikutukset ovat geoteknisesti erittäin vaativat, kun

- alueellinen vakavuus vaarantuu rakennustoimenpiteiden johdosta
- pohjavedenpintaa alennetaan joko työnaikaisesti tai pysyvästi ja aleneman vaikutusalueella on painumille alttiita rakennuksia tai rakenteita
- riski ympäröivien rakenteiden siirtymille (esimerkiksi painumat, sivusiirtymät, heikko stabiliteetti) on ilmeinen
- riski ympäröivien rakenteiden haitalliselle tärinälle on ilmeinen
- on olemassa pinta- tai pohjaveden aiheuttama eroosioitumisriski
- kohteessa on muita ympäristöriskejä (esimerkiksi pilaantuneet maat, paineellisen pohjaveden purkautuminen)

Muiden taitorakenteiden osalta sovelletaan edellä mainittuja silloille käytettyjä kriteereitä. Erittäin vaativia rakenteita geoteknisesti ovat esimerkiksi:

- pohjavedenpinnan alapuolelle >3m rakennettavat vesitiiviit kaukalot
- meluseinien tai vastaavien rakenteiden yhden paalun perustukset, joiden vaaka-kestävyys ja siirtymät perustuvat paalun sivuvastuksen hyödyntämiseen ja maan ja rakenteen yhteistoimintaan kun:
 - pohjamaa on erittäin pehmeää (suljettu leikkauslujuus 10 kPa tai alle) tai kun rakenne sijoittuu epästabiliin pengerluiskaan ja
 - meluseinän korkeus on 3 metriä tai suurempi

2.6.4 Tarkastustavan määräytyminen kalliotekniikan mukaan

Kohteelle tehdään kallioteknisten suunnitelmien ulkopuolinen riippumaton tarkastus kun kallion varaan perustettava silta tai muu taitorakenne tai varsinainen kalliorakenne on erityisen vaativa tai kun rakenne kuuluu geotekniseen luokkaan **GL3**. Muutoin tehdään suunnittelijan laatu- tai toimintajärjestelmän mukainen tarkastus kallioteknisten suunnitelmien osalta. Tämä koskee sekä uudis- että korjauskohteita.

Kalliorakenneteknisen vaativuuden arvioinnin tekee kalliorakennesuunnittelija yhteistyössä geo-, silta- tai rakennesuunnittelijan kanssa lopullisten kallio- ja geoteknisten tutkimusten ja mahdollisten ympäristöselvitysten perusteella. Kohteen geotekninen luokka määräytyy sekä rakenteen, pohjasuhteiden että ympäristövaikutusten perusteella. Geotekninen vaativuus määräytyy *Eurokoodi 7* ja sitä täsmentävissä *NCCI 7* ja *Sillan geotekninen suunnittelu LO 11/2012* ohjeessa määritellyn geoteknisen luokan (GL1, GL2 ja GL3) mukaan.

Kallioteknisesti kohde on erittäin vaativa, kun geotekninen luokka on GL3, tai kun rakenne kuuluu luokkiin GL2 ja GL1, mutta:

Kalliorakenteen käyttötarkoitus tai mittasuhteet ovat erittäin vaativia kun

- o jänneväli $L \geq 20$ m
- o kalliokatto on ohut eli $\leq L/2$
- o vesistöjen alaiset tunnelit
- o korkeus kalliotilan pohjatasosta holvin lakipisteeseen ≥ 30 m
- o kuormitukset ylittävät vss-kuormitukset
- o maantie- ja ratatunnelit ja muut vastaavat kalliotilat, jotka ovat yleisen liikenteen käytössä
- o turvallisuustaso on muutoin vaativa.

Kallioperän ominaisuudet ovat erittäin vaativat kun

- o kallion rakoilusuunta ja rakojen laatu on sellainen, että ilman erityistoimenpiteitä kallion stabiliteetti ei ole riittävä
- o kallio on runsaasti tai täysin rapautunutta
- o kalliossa on sillan tai taitorakenteen perustusrakenteiden läheisyydessä ruhjeita tai kallion raot ovat avoimia tai täytteisiä
- o kallioperän jännitystila on suuri suhteessa kallioperän lujuuteen
- o kallioperän lujuusominaisuudet ovat poikkeuksellisen heikot suhteessa kalliotilan mittoihin tai kuormituksiin.

Ympäristöstä johtuvat vaatimukset ovat erittäin vaativat kun

- o pohjavedenpinnan taso kohteen ympäristössä on säilytettävä
- o välittömässä läheisyydessä on kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita
- o välittömässä läheisyydessä on erityisen herkkiä teknisiä laitteita tai rakenteita.

2.6.5 Erityisten teknisten järjestelmien asettamat lisävaatimukset tarkastamiselle

Yksinomaan tai osaksi kiskoliikenteen kuormittamat laitteet tarkastetaan ja hyväksytään ohjaus- ja turvalaitteiden ja erikoisrakenteiden (kuten vaihteet, kiskonliikuntalaitteet, tukikerroksen katkaisulaitteen jne.) osalta Liikennevirastossa.

Maadoitus suunnitelmat toimitetaan hyväksyttäväksi maadoitukseen perehtyneen asiantuntijan tarkastuksen jälkeen.

Avattavien siltojen valvontaan ja avaukseen liittyvien koneistojen ja laitteiden suunnitelmat tarkastetaan ja hyväksytään Liikennevirastossa.

2.7 Virheiden merkittävyys, luokittelu ja esimerkkejä

Suunnitelmien tarkastamisessa käytetään seuraavassa esitettyä virheiden merkittävyyttä asteikolla 1–4, jossa 1-merkittävyyden virhe on suurin ja 4-merkittävyyden virhe on lähinnä kommentti/huomautus.

Virheiden merkittävyys

Suuri = 1

Edellyttää välittömiä korjaustoimenpiteitä. Suunnittelu- ja rakennustöitä ei voida jatkaa ennen kuin puutteet on korjattu ja uudet revisiot on tarkastettu. Suunnitelmien tarkastaja on tällaisen virheen havaittuaan oikeutettu keskeyttämään tarkastamisen ja ilmoittamaan virheestä heti suunnittelijalle ja Liikenneviraston suunnitelmien hyväksyjälle ja myös urakoitsijalle, mikäli näin on sovittu suuren ST- hankkeen tai sellaisen muun hankkeen aloituskokouksessa, jossa urakoitsija vastaa suunnittelusta.

Esimerkkejä:

- Poikkeamat tuotevaatimuksista, jotka vaikuttavat merkittävästi perusratkaisuihin, esim. liikenneteknisissä mitoissa on puutteita (vajaa hyötyleveys/alikulkukorkeus).
- Kuormien määrittämisessä / sijoittelussa ja/tai rakenteen mitoituksessa on selkeitä puutteita suunnitteluohjeisiin nähden.
- Rakennemalli puuttuu tai se on ristiriidassa tehtyihin laskelmiin ja piirustuksiin nähden.
- Suunnittelijan laadunvarmistus (ns. sisäinen tarkastus) on tekemättä tai siinä on merkittäviä laiminlyöntejä.
- Geotekninen suunnitteluraportti ja/tai sen liitteenä olevat geotekniset piirustukset puuttuvat.
- Perustusten geoteknistä mitoitusta murtorajatilassa ei ole esitetty.
- Maanvaraisten perustusten geoteknistä mitoitusta käyttörajatilassa ei ole esitetty.
- Rakennuspaikan stabiliteetin riittävyttä ei ole osoitettu (tulopenkereiden ja pysyvien leikkausten vakavuus, vaikutusalueella olevat rakennukset ja rakenteet).
- Jos on edellytetty työnaikaisten tukirakenteiden hyväksyttämistä, niin asianomaisten suunnitelmien ja/tai mitoituspuuttuminen.
- Pohjatutkimusten puuttuminen tai tehtyjen pohjatutkimusten riittämättömyys siltä osin kuin asialla on vaikutusta edellä esitettyjen geoteknistien mitoitusluotettavuuteen.
- Ympäristörasitusluokkaa tai aggressiivisuutta ei ole selvitetty tai huomioitu.

Merkittävä = 2

Korjatut/täydennetyt revisiot asiakirjoista toimitettava tarkastettavaksi ennen kuin asiakirjoja voidaan esittää hyväksyttäväksi.

Esimerkkejä:

- Poikkeamat tuotevaatimuksista, jotka eivät merkittävästi vaikuta perusratkaisuihin (esim. betonin rasitusluokka väärin).
- Vakiintuneista suunnitteluratkaisuista poikkeavien ratkaisujen (esim. raudoituksen/jänteiden sijoittelu) perustelut eivät käy selkeästi ilmi suunnitelmasta.
- Tunnuslukuissa esiintyvät merkittävät poikkeamat vakiintuneeseen suunnittelutapaan nähden (esim. rakennekorkeus / jännemitta tai rauditusmenekki kg/m³).

Vähäinen = 3

Työtä voidaan jatkaa, korjaukset/täydennykset tehtävä seuraavaan tarkastettavaksi toimitettavaan asiakirjan revisioon.

Esimerkkejä:

- Tarkastuksessa havaitut virheet esimerkiksi mittojen ja korkeuksien merkinässä.
Ristiriitaisuudet asiakirjoissa, esim. yleispiirustus / rakennussuunnitelmaselostus /määräluettelo.

Tiedoksi = 4

Tarkastaja on havainnut joitakin vähäisiä puutteita, jotka olisi pitänyt tulla esiin jo suunnittelijan omassa laadunvarmistuksessa, Periaatteessa näitä ei tarvitse kommentoida, mutta jos tällainen virhe/puute on havaittu, saattaa siitä raportointi auttaa suunnittelijaa tarkastamaan laatujärjestelmänsä toimivuutta näiltä osin.

Esimerkkejä:

- Väärät tiedot piirustuksen nimiössä yms. muut suunnitelmien esittämiseen liittyvät asiat.
- Viranomaistarkastukseen kuulumattomat asiat.

3 Vastuukysymykset

3.1 Yleistä

Tarkastuksen tehtävän määrittelyä ei ole annettu täysin yksiselitteisesti, eikä siinä ole kaikilta osin kuvattu yksityiskohtaisesti niitä asioita, jotka tarkastajan on kommentoitava ja raportoitava. Tarkastamisen tehtävänmäärittelystä on pyritty jättämään pois ne asiat, jotka kuuluvat suunnittelijan sisäiseen laadunvarmistukseen. Oletuksena on, että suunnittelijan laadunvarmistukseen kuuluu tarkastaa, että Liikenneviraston ohjeissa esitetyt asiat sisältyvät suunnitelmaan.

Mikäli tarkastaja kuitenkin havaitsee sellaisia oleellisia asioita, joiden olisi pitänyt tulla huomioiksi jo ennen suunnitelman tarkastamiseen toimittamista, tulee hänen ilmoittaa niistä suunnittelijalle, hyväksyjälle ja suunnitelman tilaajalle. Suunnitelman tilaaja ja hyväksyjä harkitsevat, pitääkö suunnitelman tarkastus keskeyttää ja palauttaa suunnitelma suunnittelijan korjattavaksi.

Suunnittelijalla ja suunnitelmien tarkastajalla on oikeus pyytää tilaajan asiantuntijan lausuntoa tilanteissa, joissa tarkastajan ja suunnittelijan näkemykset ovat ristiriidassa. Ristiriitaisuudet tulee ratkaista ennen tarkastusprosessin jatkumista.

3.2 Suunnittelijan vastuu

Suunnitelmien tarkastaminen ja hyväksyminen eivät vaikuta suunnittelijan vastuuseen. Suunnittelijan vastuu perustuu tehtyihin suunnittelusopimuksiin ja niissä esitettyihin sopimusehtoihin tai niissä viitattuihin yleisiin sopimusehtoihin. Mikäli suunnitelman tarkastaja tai hyväksyjä vaatii jotain tehtäväksi vastoin suunnittelusopimusta tai jos ehdotus ei perustu ohjeisiin tai määräyksiin, on suunnittelijan ilmoitettava tästä tilaajalle (Vrt. kohta 4.3 toinen kappale).

Suunnitelman tarkastajalle on toimitettava tarkastettavan suunnitelman lisäksi tiedoksi suunnittelun aikaiset ohjaustoimenpiteet ja erityisesti hankekohtaiset suunnitteluperusteet.

3.3 Tarkastajan vastuu

Tarkastaja vastaa omasta tarkastustyöstään tehdyn sopimuksen, sopimusehtojen ja yleisten sopimusehtojen mukaan ja tarkastaa mm. onko kaikkia tilaajan vaatimuksia, ohjeita ja määräyksiä sekä viranomaisten antamia hanketta koskevia päätöksiä, määräyksiä ja lupia noudatettu suunnittelussa. Sama koskee yleisten säädösten noudattamista sekä tehtyjä sopimuksia.

Suunnittelun ohjauksella ja suunnitteluun puuttumisella tarkoitetaan tässä ohjeessa sitä, että tarkastaja ei saa tarkastusprosessin aikana ohjata suunnittelijaa tai tehdä ehdotuksia, jotka ovat luonteeltaan suunnittelun ohjaamista, lukuun ottamatta pyyntöä korjata em. vaatimusten, määräysten ja ohjeiden sekä lupien, päätösten ja yleisten säädösten sekä mahdollisten sopimusten vastaisesti laadittu suunnitelma tai sen osa.

Jos tilaajan teettämä suunnitelma on tarkastajan mielestä epätaloudellinen ratkaisuultaan tai suunnitelman ratkaisut aiheuttavat kohtuutonta huolto- ja ylläpitotarvetta tulee hänen tiedottaa tästä tilaajalle. Myös urakoitsijan suunnitelmien osalta on tilaajaa tiedotettava, jos suunnitelman ratkaisut aiheuttavat kohtuutonta huolto- ja ylläpitotarvetta.

3.4 Tilaajan vastuu

Tilaaja vastaa lähtötietona toimittamastaan aineistosta tehtyjen sopimusten, sopimusehtojen tai yleisten sopimusehtojen mukaan.

4 Suunnittelijan laadunvarmistus ja tarkastus

4.1 Yleistä

Liikennevirasto edellyttää, että suunnittelijalla on Rakli-SKOL-ATL tai vastaavan tahon hyväksymä laatujärjestelmä tai vastaava suunnittelun ja suunnitelmien laadunvarmistuksen osalta. Laadunvarmistus on tehtävä dokumentoidusti ja dokumentti sen tekemisestä on toimitettava tarkastettavan aineiston yhteydessä tarkastajalle ja hyväksyjälle. Liikennevirasto olettaa, että ne asiat jotka on esitetty Liikenneviraston taitorakenteita koskevissa ohjeissa ja muissa suunnitelma-asiakirjoissa sisältyvät suunnittelijan laadunvalvontatoimenpiteisiin

4.2 Tarkastajan / laadunvarmistajan pätevyys

Suunnitelman sisäisen laadunvarmistuksen teknisen tarkastuksen tekijällä tulee olla kohdassa 2.5.2 määritetyt pätevyudet.

4.3 Laadunvarmistuksessa huomioitavia asioita

Liikennevirasto olettaa, että suunnitelman sisäisessä laadunvarmistuksessa varmistetaan rakenteen toimivuus, turvallisuus ja rakennettavuus ja että suunnitelmassa on noudatettu Liikenneviraston ohjeita laskelmien sisällöstä ja suunnitelmapiirustuksissa esitettävistä asioista. Tarkemmin nämä on esitetty Liikenneviraston taitorakenteita koskevissa ohjeissa.

Liikennevirasto edellyttää, että tarkastettavan suunnitelman liittyminen muihin suunnitelmiin (esim. sillan sopiminen väylä-, kuivatus- ja ympäristörakenteisiin) on tarkastettu suunnittelijan sisäisessä tarkastusprosessissa.

4.4 Laadunvarmistuksen dokumentointi

Laadunvarmistuksen dokumentti on allekirjoitettava käsin tai siinä on käytettävä henkilökohtaista sähköistä allekirjoitusta.

4.5 Suunnittelijan tarkastus

Suunnitelman voi tarkastusluokassa 2 tarkastaa myös saman suunnittelutoimiston toinen tarkastustiimi tai henkilö, joka ei ole osallistunut suunnitelman laatimiseen.

Tarkastus tulee tässäkin tapauksessa perustua kohdassa 5 esitettyyn riippumattoman tarkastamisen tehtävän määrittelyyn (mm. geotekniikan osalta) ja siitä pitää laatia raportti, joka voi olla sisällöltään vastaava kuin riippumattomasta tarkastuksesta laadittava dokumentti.

Raportin ei tarvitse täysin noudattaa riippumattoman tarkastajan raporttimallia, mutta vähimmäisvaatimuksena raportille on kuitenkin se, että siinä esitetään tarkastetut asiakirjat, tarkastustapa, tarkastuksessa esiin tulleet puutteet ja todetaan, että ne on korjattu tai täydennetty sekä tarkastajan ja suunnittelijan allekirjoitukset.

5 Suunnitelman ulkopuolinen tarkastus

5.1 Tehtävän määrittely ja tarkastamisen taso

Tarkastamisen tehtävän määrittely ja tarkastuksen taso ei ole täysin yksiselitteisesti määriteltävissä. Suunnitelman tarkastajan tulee itse pystyä arvioimaan tarkastuksensa havaitsemiensa seikkojen merkitys ja niiden raportointi myös siitä näkökulmasta, että suunnitelman oletetaan olevan asiantuntijan laatima ja laadun osalta varmistettu. Tässä ohjeessa esitetyt tarkastukset ovat toisaalta minimivaatimukset tarkastamiselle, mutta toisaalta niitä tarkemmin tehty tarkastus ei ole Liikenneviraston tavoitteena, koska niiden oletetaan pääosin kuuluvan suunnittelijan sisäisen laadunvarmistuksen piiriin.

Kohteen rakentamisen urakatapa vaikuttaa suunnitelmien tarkastamiseen merkittävästi. Kun kyseessä on urakoitsijan teettämä suunnitelma, on tarkastuksen pääpaino rakenteen turvallisuudessa, käyttöiässä ja huolto- ja korjauskelpoisuudessa. Tilaajan laadituttamien suunnitelmien tarkastamisessa on kiinnitettävä erityistä huomiota edellisten lisäksi myös taloudellisuuteen, rakennettavuuteen ja määrien oikeellisuuteen, koska urakoiden hinta muodostuu yleensä tilaajan urakkalaskentaan toimittamien määräluetteloiden perusteella laskettavasta perushinnasta ja työn aikana mahdollisesti esiin tulevista lisätoista.

5.1.1 Tarkastuksen periaatteet

Ennen tarkastusta suunnitelmat ovat käyneet läpi suunnittelijan toiminta- tai laatu-järjestelmän mukaisen sisäisen tarkastusprosessin.

Tarkastuksen keskeisenä periaatteena pidetään sen varmistamista, että taitorakenteen suunnitelmat täyttävät voimassa olevat ohjeet ja määräykset sekä rakenteelle asetetut vaatimukset huomioiden lopputuotteen turvallinen käyttö, käyttöikä, käyttö- ja korjauskustannukset sekä hoidon ja ylläpidon vaatimusten sekä turvallisen ja ympäristöä vaarantamattoman rakentamisen kannalta.

5.1.2 Tarkastamisen taso

Tarkastuksessa ei saa puuttua liian yksityiskohtaisiin seikkoihin. Tarkastajan kommentteihin on löydettävä perustelut ohjeista, määräyksistä, tuotevaatimuksista, erillisistä suunnitteluperusteista, hankekohtaisesti sovitusta asioista ja alalla yleisesti tunnustetuista ja vallitsevista periaatteista ja käytännöistä.

Tarkastaja ei saa puuttua suunnittelun johtamiseen tai ohjaamiseen, mutta hän on kuitenkin velvollinen raportoimaan tilaajalle mahdolliset edellä mainittuun liittyvät tarkastettavan suunnitelman kannalta vakavia riskejä aiheuttavat epäkohdat.

Suunnitelmien tarkastaminen ei vapauta suunnittelijaa hänelle kuuluvista vastuista.

5.1.3 Rakenteen kokonaisuuden toimivuuden tarkastus

Rakenteen toimivuus tarkastetaan ja arvioidaan kokonaisuutena, käsittäen alus- ja päällysrakenteen ja niiden sekä mahdollisesti niihin liittyvän maan yhteistoiminnan, ottaen huomioon siltatyypin, perustamistavan, materiaalit, päämitat jne. Lisäksi arvioidaan edellä mainittujen seikkojen huomioon ottaminen tehdyissä suunnittelu- ja mitoitusratkaisuissa. Sillan laakerointi ja sen vaikutukset rakenteen toimintaan tulee tarkastella myös kokonaisuuden kannalta.

5.1.4 Geoteknisen suunnitelman tarkastus

Sillan geotekninen suunnittelu ohjeessa 12/2012 on esitetty sillan geoteknisen suunnittelun vaatimukset. Ohjetta sovelletaan myös muihin taitorakenteisiin. Geoteknisestä suunnitelmasta tarkastetaan muun muassa:

- pohjatutkimusten riittävyys ja pohjatutkimusten raportointi
- mitoituksessa käytetyt geotekniset parametrit
- pohjarakenteiden mitoitus murto- ja käyttörajatilassa
 - maan- ja kallionvarainen perustus
 - paaluperustus
 - maanpainerakenteet
 - nosteen alaiset rakenteet
 - alueellinen stabiliteetti
 - luiskien, kaivantojen ja liittyvien rakenteiden stabiliteetti
 - kaivantojen geotekninen mitoitus
- vanhojen olemassa olevien rakenteiden huomioiminen (hyödyntäminen, varominen, poistaminen jne.)
- routamitoitus
- eroosio
- ympäristövaikutukset (pohjavesi, siirtymät, tärinä, huokospaine yms.)
- kaivantojen kuivanapito
- pohjaveden työnaikainen tai pysyvä alentaminen
- työpadot
- geotekninen suunnitteluraportti ja geotekninen laskentaraportti
- mahdolliset erilliset ympäristön tai muiden rakenteiden tarkkailuohjelmat
- geotekniikka yleispiirustuksessa
- geotekniset parametrit rakennelaskelmissa
- rakennustyön työselostus / laatuvaatimukset ja geotekniset piirustukset

Tarkastus dokumentoidaan rakennussuunnitelman tarkastusraporttiin.

5.1.5 Kalliorakenneteknisen suunnitelmien tarkastus

Kallioteknisistä suunnitelmista tarkastetaan kohteesta riippuen:

- pohjatutkimusten ja kalliotutkimusten riittävyys ja tutkimusten raportointi
- mitoituksessa käytetyt kalliotekniset luokitukset, parametrit ja kallion kestävyysominaisarvot
- kallion tiivistys-, lujitus- ja louhintasuunnitelmat
- kallioluiskan tai kalliotilan stabiliteetin mitoitus
- kalliomekaaniset laskelmat
- pohjavedenhallintasuunnitelma sisältäen ympäristön pohjavedentarkkailusuunnitelman
- ympäristön tärinä- ja siirtymätarkkailusuunnitelma

- kalliorakennustöiden rakennussuunnitelmaselostus ja laatuvaatimukset
- suunnitelmassa esitetyt toimenpiteet kallionlaadun varmistamiseksi (kallioteknisen asiantuntijan katselmoinnit ennen ja jälkeen louhintatöitä)

Tarkastus dokumentoidaan rakennussuunnitelman tarkastusraporttiin.

5.1.6 Laskelmien tarkastus

Laskelmista tarkastetaan, että ne on laadittu voimassaolevan Liikenneviraston niitä koskevan ohjeen mukaisesti. Laskelmien tarkastamiseen liittyvät osaltaan rakenne-mallin ja laskentamenetelmien tarkastus, kuormien ja niiden sijoittelun tarkastus, voimasuureiden ja siirtymien tarkastus ja mitoituksen tarkastus.

5.1.7 Rakennemallin ja laskentamenetelmän tarkastus

Rakennemallin ja laskentamenetelmän kokonaisuus tarkastetaan ja arvioidaan. Rakenne ja sen rakenneanalyysia varten yksinkertaistettu malli tarkastetaan ja esitetään arvio yksinkertaistuksen vaikutuksista. Rakennemallin ja laskentamenetelmän toiminta arvioidaan kokonaisuutena pituus- ja poikkisuunnassa.

Käytetyn laskentamenetelmän ja ohjelmiston soveltuvuus kohteeseen tarkastetaan ja arvioidaan. Lisäksi arvioidaan ovatko tulosten mahdolliset edelleen käsittelyt tarkoituksenmukaisia. Mahdollisuuksien mukaan selvitetään myös laskentamenetelmän mahdolliset riskit ja varmistetaan ohjelmiston käyttäjän riittävä kokemus. Tarvittaessa suunnittelijaa voidaan pyytää selvittämään vapaamuotoisesti hänen kokemuksensa käytetystä laskentaohjelmasta tai kokemuksen ollessa vähäistä, sen henkilön kokemus, joka opastaa ja valvoo hänen perehtymistään kyseisen ohjelman käyttöön.

5.1.8 Kuormien ja niiden sijoittelun tarkastus

Kuormien ja niiden sijoittelun osalta tarkastetaan, että suunnittelussa käytetyt kuormat ja niiden yhdistelyperiaatteet sekä varmuusluvut vastaavat laskentamenetelmää ja suunnittelustandardeja ja arvioidaan tutkittujen kuorma-asentojen kattavuus ja niiden sijoittelu rakennemalliin.

5.1.9 Voimasuureiden ja siirtymien tarkastus

Tarkastetaan mitoituksen kannalta tarpeellisten voimasuureiden suuruusluokka määrävissä kohdissa ja se, vastaavatko ne suunnittelijan laatimaa vertailevaa voimasuurelaskelmaa.

Arvioidaan ovatko siirtymät suuruusluokaltaan samaa luokkaa vastaaviin kohteisiin verrattuna ja ovatko ne sallituissa rajoissa (huom. rautatiesilloissa tiukemmat toleranssit kuin tiesilloissa).

5.1.10 Rakenteiden mitoituksen tarkastus

Mitoituksen osalta tarkastetaan ja arvioidaan rakenteen mitoitus määrävissä kohdissa ja vastaako se voimassaolevia ohjeita ja määräyksiä.

5.1.11 Suunnitelmien tarkastus

Suunnitelmista tarkastetaan käytetyt materiaalit ja niihin liittyvät lisämäärittelyt (esim. betoniluokka ja P-luku) sekä muut ohjeissa ja määräyksissä vaaditut esitettävät asiat. Mittojen paikkansapitävyyttä ei tarkasteta lähtötietoihin perustuen. Mittasuunnitelmista on syytä tarkastaa, että mitat ja rakenteiden muoto vastaavat laskelmissa esitettyjä oletuksia.

Raudoitus- ja jännesuunnitelmien tarkastuksessa tarkastetaan, että ne vastaavat laskelmia ja se, että niissä on esitetty riittävän yksityiskohtaisesti esimerkiksi raudoituksen järjestelyt, jatkos- ja ankkurointipituudet sekä mahdollisesti tarvittavat valuaukot.

Suunnitelmien tarkastuksessa voidaan käyttää suunnittelijan tekemän laatujärjestelmänsä mukaisen sisäisen tarkastuksen raportteja, jotka tarkastetaan ja tehdään tarvittaessa vertailevia tarkastuksia suunnitelma-asiakirjoista.

Taitorakenteiden suunnitelmien tarkastaminen ja hyväksyminen voi tapahtua myös tietomallin avulla. Suunnittelija vastaa tietomallin ja malliselosteen osalta suunnitelmasta ja siitä, että se on mallinnettu Liikenneviraston siltojen tietomalliohjetta noudattaen.

5.1.12 Toteutuskelpoisuuden tarkastaminen

Toteutuskelpoisuuden tarkastamisen yhteydessä pitää kiinnittää huomiota mm. seuraaviin seikkoihin. Raudoituksessa tulee olla riittävästi aukkoja betonointia ja betonin tiivistystä varten, varausputkien sijoittelu ei saa haitata rakenteen toimintaa, työtappiirustuksen tulee olla toteuttamiskelpoinen, siirrettävien siltojen etukäteen tehtyjen paaluperustusten tarvittavat kantavuuden mittaukset on pystyttävä tekemään, siirrettävien siltojen toleranssit ovat oikeat, suunnitelma ei sisällä riskejä rakentamisen laadun heikentymisestä suunnitelmaratkaisuista johtuen jne.

Rautatiealueisiin liittyen on lisäksi tarkastettava, että suunnitellut työt pystytään tekemään liikennekatkon tai työraon aikana niin, että ne eivät vaaranna junaturvallisuutta.

5.1.13 Rakennussuunnitelmaselostuksen ja laatuvaatimusten tarkastus

Tarkastetaan onko rakennussuunnitelmaselostus ja laatuvaatimukset riittävät ottaen huomioon vaatimustenmukaisuus ja rakennettavan kohteen mahdolliset erityispiirteet ja vaikeusaste. Terässilloissa ja liittopalkkisilloissa tarkastetaan onko suunnittelija määrittänyt telinesuunnittelijaa varten telineiden tuentakohtien sallitut kuormat ja sijainnin.

5.1.14 Maadoituksen tarkastus

Suunnitelman tarkastamisen yhteydessä tarkastetaan ainoastaan, että maadoituspiirustus on laadittu ja tarkastutettu suunnittelijan toimesta.

5.1.15 Hoidon ja ylläpidon asettamien vaatimusten tarkastus

Suunnitelman tarkastamisen yhteydessä tarkastetaan, että siltojen hoito ja ylläpito on otettu huomioon Liikenneviraston niitä koskevien ohjeiden mukaisesti.

5.1.16 Muiden asiakirjojen tarkastus

Muut asiakirjat tarkastetaan sellaisella tarkkuudella, että ne eivät aiheuta tarpeettomia riskejä suunnitelmien toteuttamisvaiheessa ja, että suunnitelmalla saadaan rakennettua turvallinen, toimiva ja elinkaareltaan edullinen rakenne.

5.1.17 Asiakirjat joita ei ole tarkastettu

Sellaiset tarkastukseen toimitetut asiakirjat, joita ei ole tarkastettu, pitää kuitenkin mainita tarkastusraportissa. Samassa yhteydessä mainitaan syy, minkä vuoksi tarkastusta ei ole tehty.

5.2 Tilaajan teettämää suunnitelmaa koskevat lisävaatimukset

Tarkastus tehdään suunnitelmalle, joka sitoo tilaajaa ja tästä syystä on tärkeää kiinnittää huomiota suunnitelmassa tehtyjen ratkaisujen ja esitetyn rakenteen vaikutuksiin kokonaiskustannusten muodostumisessa.

Kohdassa 5.2 määritetyn tavoitteen lisäksi selvitetään onko laadittu suunnitelmaratkaisu taloudellinen (vastaako kustannusarvio samankaltaisten kohteiden kustannusarviota) ja ettei suunnitelmien määräluetteloissa ole merkittäviä puutteita (joista voi aiheutua tilaajalle merkittäviä budjetoimattomia lisäkustannuksia urakan aikana).

Määräluettelot, kustannusarviot ja raudoitusluettelot

Määräluettelot ja kustannusarviot tarkastetaan sillä periaatteella, että tarkastaja arvioi sillan rakentamiskustannukset vertaamalla niitä kokemukseräiseen tietoonsa vastaavan siltatyyppin kustannuksista. Mikäli kustannusarvioissa on merkittäviä eroja vastaavanlaisiin siltoihin, tarkastetaan kustannusarvion perustana olevat määrät virheen selvittämiseksi. Määräluettelot tarkastetaan sillä periaatteella, että niihin ei jää merkittäviä urakkavaiheen riskejä tilaajalle (lisätöinä laskutettavia määriä).

Raudoitusluetteloita ei tarkasteta.

Tarkastuksen yhteenveto

Tarkastetaan, että suunnitelma sisältää kaikki vaaditut asiakirjat (ml. ominaistietokortti ja panostilakortti jne.).

5.3 Urakoitsijan teettämää suunnitelmaa koskevat lisävaatimukset

Urakkamuoto asettaa suunnitelman tarkastamiselle tiettyjä haasteita aikataulujen ja tarkastamisen suhteen. Suunnitelmaa ei voida tarkastaa samalla tavalla kuin tilaajan suunnitelmaa, joka on laadittu kokonaisuutena valmiiksi ennen rakennusurakan aloittamista.

Tarkastus joudutaan tekemään osissa suunnittelun ja rakentamisen edetessä ja tästä syystä on tärkeää kiinnittää huomiota suunnitelmassa esitetyn rakenteen kokonaisuuden toimintaan, joka suunnittelijan on esitettävä jo alusrakenteiden suunnitelmien yhteydessä. Lisäksi tarkastajan on kiinnitettävä huomiota esimerkiksi päällysrakenteen suunnittelun aikana tulevien mahdollisten muutosten vaikutuksista jo aiemmin tarkastettuihin ja hyväksyttyihin alusrakenteiden suunnitelmiin.

Kun suunnitelma hyväksytään vaiheittain, tulee hyväksymisprosessi määritellä ja myös siinä ottaa huomioon se, kuinka varmistetaan rakenteen toiminta kokonaisuutena.

Ennen suunnitelman tarkastamista edellytetään sen lisäksi, että suunnittelija on tehnyt sisäisen laadunvarmistuksensa myös, että urakoitsija on omalta osaltaan tarkastanut ja hyväksynyt suunnitelman.

Tarkastuksen yhteenveto kun suunnitelma on valmis

Kun suunnitelma on kokonaisuudessaan laadittu ja valmis, tarkastetaan, että se sisältää kaikki vaaditut asiakirjat (ml. ominaistietokortti ja panostilakortti jne.) ja, että suunnittelun aikana ei ole tullut sellaisia muutoksia, jotka oleellisesti vaikuttavat lopputuotteen kantavuuteen, käyttöikään tai laatuun.

Määräluettelot ja raudoitusluettelot

Määräluetteloita ja raudoitusluetteloita ei tarkasteta.

5.4 Rakentamistavan asettamat vaatimukset tarkastamiselle

5.4.1 Yleistä

Rakentamistapa vaikuttaa osaltaan suunnitelmien tarkastamiseen. Sellainen rakennustapa, jossa rakenne siirretään paikalleen tai käytetään jotain erikoismenetelmää, vaatii myös rakentamismenetelmän ja sen suunnitelmille asettamien vaatimusten tuntemista. Siirtämällä toteutettuja tavanomaisia rakenteita ovat rautatiesiltojen rakentaminen ja siirtäminen siirtorataa pitkin ja terässiltojen rakentaminen ja työntäminen penkereeltä tai nostaminen paikalleen. Edellisten lisäksi rakentaminen voidaan tehdä myös apusiltojen alla, jolloin liikenne ja apusillat on otettava huomioon suunnittelussa ja tarkastamisessa.

5.4.2 Rakentaminen rautatiealueella

Rautatiesiltojen rakentaminen tapahtuu pääsääntöisesti rautatiealueella liikennekatkojen aikana, joten myös työtap- / työvaihesuunnitelmien toteuttamiskelpoisuuteen ja turvallisuuteen on tarkastuksen yhteydessä kiinnitettävä huomiota.

Edellä mainituista suunnitelmasta tarkastetaan se, että niihin ei liity ylimääräisiä riskejä toteutusvaiheen kustannusten kannalta ja että suunnitelma kokonaisuudessaan on mahdollista toteuttaa tiedossa olevien reunaehtojen (sähköistys, liikennekatkot, geotekniikka, jne.) rajoittamana suunnittelussa aikataulussa.

Työtapapiirustus pitää tarkastaa rakennesuunnitelman ja geoteknisten suunnitelmien tarkastajien yhteistyönä. Tarkastuksessa on varmistettava, että työnaikaiset tuennat ovat toteutuskelpoisia, paalujen dynaamiset koekuormitukset (PDA- mittaukset) tai vastaavat tutkimukset pystytään tekemään liikennekatkon aikana, mahdolliset vanhat siltarakenteet on otettu huomioon, työnaikaiset maadoitukset ja suojarakenteet on esitetty (maadoitukset myös tarkastutettu) ja että liikennekatkon aikana tehtäväksi suunnitellut työt pystytään tekemään katkon aikana huomioiden tehokas työskentelyaika.

Erityiset rakennetekniset vaatimukset, jotka on tarkastettava rautatiesilloissa, ovat seuraavat:

- mitoitus on tehty väsytyskuormitettuna rakenteena
- kaikki tilapäisetkin rakenteet joita kuormittaa junakuorma on mitoitettu käyttäen pysyvän rakenteen varmuuslukuja
- kiskonliikuntalaitteiden yhteydessä on suunniteltu niiden vaatimat tukikerroksenkatkaisulaitteet
- tukikerroksettoman sillan suunnittelussa on käytetty tukikerroksenkatkaisulaitteita
- muiden tekniikka-alojen suunnitelmat on otettu huomioon

5.4.3 Muiden tekniikka-alojen suunnitelmien huomioon ottaminen

Sillan rakennussuunnitelman tarkastajan pitää varmistaa suunnittelun projektipäälliköltä tai tekniikka-alueiden vastaavilta, että muiden tekniikka-alojen suunnitelmat on laadittu ja ne on hyväksytty ennen kuin hän voi ehdottaa sillan rakennussuunnitelmaa hyväksyttäväksi. Muita tekniikka aloja ovat geo-, sähkörata-, turvalaite- ja ympäristötekniikka.

5.4.4 Rakentaminen penkereeltä työntämällä tai nostamalla

Varsinkin teräsrakenteiden ja liittorakenteiden osalla osa määräävistä kuormitusyhdistelyistä muodostuu asentamisaikana, jolloin rakenne siirretään paikalleen. Toinen riskinä aiheuttava vaihe on liittopalkkisiltojen kannen valu.

Edellä mainituissa rakentamistavoissa tarkastetaan, että suunnitelmissa on huomioitu muuttuvat kuormitusasennot, siirron aikaiset suuret pistekuormat, jotka sijaitsevat eri paikoissa kuin lopullisessa rakenteessa ja valujärjestyksen vaikutus liittopalkkisillan palkkien muodonmuutoksiin ja teräspalkkeihin tuettuihin kannen telineisiin ja niistä tuleviin vaakavoimiin teräsrakenteelle.

Tarkastuksessa on kiinnitettävä huomiota myös:

- työntö- ja nostovaiheen stabiliteettitarkasteluihin
- tunkkauksiin lopullisille tuille/laakereille
- asennusnokan liitoksiin ja esikoroitukseen

Siltojen tarkastamisessa on tavallisuudesta poikkeavissa rakentamismenetelmissä kiinnitettävä huomiota mm seuraaviin erityistapauksiin:

- köysisiltojen asentaminen
- ulokemenetelmä
- vaihesiirto jne.

Edellä mainitut rakentamismenetelmät ovat kuitenkin harvinaisia Suomessa ja ne sisällytetään yleensä kokonaisuutena erikoissiltojen suunnitelmien tarkastuksen yhteyteen

5.5 Levennettävät, jatkettavat ja vahvistettavat sillat

Levennettävien, jatkettavien ja vahvistettavien siltojen suunnitelmien tarkastuksessa tulee lisäksi tarkastaa, onko suunnitelmassa ehdotettujen toimenpiteiden vaikutukset huomioitu nykyiseen siltaan ja nykyisen sillan vaikutukset huomioitu esimerkiksi levytyksen kannalta. Muita vastaavia ovat esim. kuormien siirtyminen nykyiselle sillalle, riskit perustuksien kantokestävyyksissä ja muodonmuutoksissa ja maaperän siirtymissä, purkutavan vaikutus nykyiseen siltaan, tartuntojen riittävyys/arvio vaurioituneista teräksistä, kutistumishalkeamat, liikenteen aiheuttamat tärinät betonin kovettumisvaiheessa ym. valettaessa vanhaan rakenteeseen kiinni jne.

Silloissa, joiden kantavuutta parannetaan vahventamalla siltaa esimerkiksi ulkopuolilla jänteillä, liimausvahvisteilla jne. on varmistettava, että suunnitelmassa on huomioitu rakenteen toiminnan muutoksista aiheutuvat lisärasitukset niille rakenneosille, joihin ei varsinaisesti kohdistu korjaus- tai vahvistamistoimenpiteitä.

5.6 Projektisuunnitelma ja raportointi

Ulkopuolisen tarkastajan tehtävään kuuluu tarkastamisen laadun varmistamiseksi projektisuunnitelman laatiminen ja tarkastamisen raportointi. Raportointi koskee myös soveltuvin osin suunnittelijan tekemää tarkastusta taulukon 1 ja 2 mukaisissa tarkastuksissa.

5.6.1 Projektisuunnitelma

Projektisuunnitelman tarkoitus on ohjata tarkastusprojektia ja kuvata kuinka tarkastusprojekti hoidetaan hallitusti ja mahdollisimman riskittömästi. Projektisuunnitelmassa esitetään projektin tarkastusryhmä ja siinä nimetään erikseen projektin vastuullinen tarkastaja ja geoteknisten suunnitelmien vastuullinen tarkastaja. Vastuullisille tarkastajille on nimettävä riittävän pätevät varahenkilöt. Henkilövaihdoksista on aina sovittava tilaajan kanssa.

Jos tarkastajan laatujärjestelmään sisältyy auditoitu suunnitelmien ulkoinen tarkastus, voidaan projektisuunnitelmassa esittää vain henkilöt ja viittaus laatujärjestelmään.

Projektisuunnitelmassa kuvataan ja esitetään mm. tehtävän toteutus, tarkastamisen laadunvarmistus, riskienhallinta (esitetään mahdolliset riskit, niiden vaikutukset ja niihin varautuminen), vuoropuhelu tilaajan, suunnittelijan ja tarkastajan välillä ja raportointikäytäntö.

Pienissä, yksittäisiä taitorakenteita koskevissa tarkastustoimeksiannoissa riittää projektin henkilöiden nimeäminen ja tarkastuksen tekeminen tämän ohjeen mukaan.

5.6.2 Raportointi

Tarkastamisprojektin raportointi jaetaan kahteen osaan:

- tarkastuksen aikaiseen suunnitelman tarkastusraporttiin
- tarkastuksen loppuraporttiin

Oleellinen tarkastuksen aikaiseen raportointiin liittyvä dokumentti on tarkastusraportti. Tarkastusraportin sisältö ja esitystapa pitää olla selkeä, helppolukuinen ja sen on oltava tallennettavissa sähköisessä muodossa projektipankkiin. Raportin pitää sisältää tarkastustapa (millä periaatteella ja tarkkuudella tarkastus on tehty, mitä laskenta- ja mitoitusohjelmia on käytetty ja mihin määräyksiin ja ohjeisiin tarkastus on perustunut) vaihtoehtoisesti tarkastustapa voidaan esittää projektisuunnitelmassa, tarkastetut asiakirjat revisioineen (pvm milloin ollut valmis tarkastettavaksi ja milloin raportti on toimitettu), tarkastajan kommentit, suunnittelijan vastaukset kommentteihin, tarkastajan hyväksymiseen liittyvät ehdotukset mahdollisine ehtoineen ja tilaajan kannanotot ja hyväksynät. Tarkastusraporttina suositellaan käytettäväksi liitteessä 2 esitettyä raporttimallia, joka on myös ladattavissa Liikenneviraston sivulta ”word” muotoisena.

Raporttimallissa on esitetty kommenttien tasot seuraavasti

1. Suuri. Edellyttää välittömiä korjaustoimenpiteitä. Suunnittelu- ja rakennustöitä ei voida jatkaa ennen kuin asia on korjattu ja uudet revisiot on tarkastettu.
2. Merkittävä. Korjatut/täydennyt revisiot asiakirjoista on toimitettava tarkastettavaksi ennen kuin asiakirjoja voidaan hyväksyä.
3. Vähäinen. Työtä voidaan jatkaa, korjaukset/täydennykset tehtävä seuraavaan tarkastettavaksi toimitettavaan asiakirjan revisioon.
4. Tiedoksi

Esimerkkejä kommentteista on esitetty kohdassa 2.7.

Raporttimallissa on esitetty tarkastuksen status seuraavasti:

OK = asiakirja esitetään hyväksyttäväksi.

AVOIN = asiakirjaa EI esitetä hyväksyttäväksi, edellyttää asiakirjan korjaamista/täydentämistä tai kommentissa edellytettyä lisätietoa.

EHTO nro = ehdotetaan hyväksyttäväksi esitetyllä korjauksella, joka merkitään asiakirjaan.

Suunnittelija/urakoitsija tallentaa tarkastuksen loppuraportin sillan laatukansioon ja siltarekisteriin. Loppuraportin pitää olla suppeampi kuin tarkastuksen aikaisen suunnitelman tarkastusraportti ja siinä esitetään myöhemmin esim. taitorakenteen tarkastuksen, käytön tai huollon/korjauksen aikana tarvittava oleellinen tieto kuten esim. tarkkailtavat kohdat, näkemyseroja aiheuttaneet tai poikkileikkaukseltaan poikkeavat ratkaisut, ”alkuvirheet” jne. Periaate tässä esiteltäville tiedoille on, että ne palvelevat sillan elinkaaren aikaisia tarkastus-, hoito- ja ylläpitotehtäviä.

Kaikki raportointi hoidetaan sähköisessä muodossa sähköpostilla tai projektipankin välityksellä.

5.7 Tarkastamisen aikataulu

5.7.1 Yleistä

Tarkastamisen aikataulu riippuu urakkamuodosta. Kun vastuu suunnitelmien hankkimisesta on urakoitsijalla, saattaa suunnitelman osasuunnitelmien (esim. alusrakenteet) tarkastaminen tapahtua hyvinkin nopealla aikataululla ja toisaalta taas rakentamisesta johtuen suunnitelman valmistuminen kokonaisuudessaan saattaa kestää useita kuukausia.

5.7.2 Aikataulu tilaajan hankkimissa suunnitelmissa

Ellei toisin sovita, pitää suunnitelma olla tarkastettuna ja dokumentoitu- na/kommentoitu- ja toimitettuna suunnittelijalle ja tilaajalla kahden viikon kuluttua siitä, kun tarkastaja on saanut tarkastettavan aineiston tarkastusta varten. Kun hankkeeseen sisältyy useita suunnitelmia, laaditaan niiden tarkastamisesta aikataulu suunnittelu- tai tarkastusprojektin aloittamisen yhteydessä, ellei sitä ole jo sisällytetty suunnittelu- tai tarkastussopimukseen.

5.7.3 Aikataulu urakoitsijan hankkimissa suunnitelmissa

Tarkastusaikataulu muodostuu urakoitsijan määrittelemänä. Urakoitsijan on toimitettava tarkastajalle laatimansa alustava suunnittelu- ja aikataulu heti kun se on tehty ja toimittaa aikataulupäivitys aina kun se tarkentuu projektin käynnistyttyä (alustava aikataulu ei ole sitova, vaan pelkästään suuntaa antava). ST- urakassa on kuitenkin tyypillistä, että suunnittelu- ja aikataulu ja suunnittelujärjestys muuttuvat työn edetessä.

Ellei toisin sovita, pitää suunnitelma tai sen erikseen tarkastukseen toimitettu osasuunnitelma olla tarkastettuna ja dokumentoitu- ja kommentoitu- ja toimitettuna suunnittelijalle ja tilaajalle kahden viikon kuluttua siitä, kun tarkastaja on saanut tarkastettavan aineiston tarkastusta varten.

Ellei toisin sovita, pitää suunnitelman loppuraportti olla valmiina kahden viikon kuluttua siitä kun viimeinen osasuunnitelma on hyväksytty Liikennevirastossa.

5.7.4 Aikataulu erikoiskohteiden tarkastamisessa

Kohteissa, joissa suunnitelman tarkastaminen vaatii erikseen laadittavia tarkastuslaskelmia tai erilliset ulkopuolisen asiantuntijan laatimat vertailulaskelmat, tarkastusaikataulusta sovitaan aina erikseen yhteistyössä tilaajan, suunnittelijan ja tarkastajan kesken. Tarkastusaikataulu pyritään saamaan mahdollisimman joustavaksi ja rakentamista palvelevaksi.

5.7.5 Aikataulu suunnitelmien hyväksymisessä

Suunnitelman tarkastuksen lisäksi suunnitelma hyväksytään tämän ohjeen prosessin mukaisesti. Suunnitelmien hyväksyntä vaatii oman ajan. Hyväksyntäprosessi ja sen vaatima aika sovitaan hankkeen alussa.

5.8 Tarkastajan laatimat laskelmat

Tavanomaisissa tarkastuskohteissa ei tehdä laskelmien numerotarkastusta, mutta tarkastamiseen saattaa sisältyä tarvittaessa tarkastuslaskelmien laatimista tai vertailulaskelmiin perustuva tarkastus.

5.8.1 Tarkastuslaskelmat

Tarkastuslaskelmilla tarkoitetaan tässä ohjeessa tarkastajan tekemiä laskelmia, joiden avulla selvitetään suunnittelijan esittämien ja tarkastuksen kohteena olevien laskelmien oikeellisuutta ja tarkkuutta.

Laskelmat tulee laatia selkeästi, otsikoin, viittauksin sekä selventävin tekstein, taulukoin ja piirroksin varustettuina, jotta toinen asiantunteva henkilö voi niitä vaivatta lukea.

5.8.2 Vertailulaskelmat

Vertailulaskelmilla tarkoitetaan tässä ohjeessa tarkastajan tekemiä laskelmia, joiden avulla selvitetään tarkastuksen kohteena olevan suunnitelman kelpoisuus ilman suunnittelijan laatimien laskelmien tarkastelua. Tarkastajan on siis vertailulaskelmien avulla todettava määräävien kohtien mitoituksen riittävyys.

Laskelmat tulee laatia selkeästi, otsikoin, viittauksin sekä selventävin tekstein, taulukoin ja piirroksin varustettuina, että toinen asiantunteva henkilö voi niitä vaivatta lukea. Vertailulaskelmia laadittaessa on sovellettava Liikenneviraston ”Siltojen rakennelaskelmat” ohjetta soveltuvien osin. Kohteen yleiskuvausta ei ole tarvetta esittää.

5.9 Tarkastettavaksi toimitettava aineisto

Kaikkiin tarkastettavaksi toimitettaviin asiakirjoihin on liitettävä saate, josta selviää mikä aineistosta on tarkastettavaa ja mikä on lisäinformaatiota tarkastamista varten (esimerkiksi alustava yleispiirustus alusrakenteiden tarkastamisen yhteydessä).

Piirustukset, laskelmat ja dokumentti sisäisen laadunvarmistuksen tekemisestä toimitetaan tarkastajalle pdf versioina. Tarvittaessa tarkastaja teettää itse paperikopiot tarvittavista suunnitelma-asiakirjoista.

Taitorakenteen geotekninen suunnitelma (vähintään geotekniset piirustukset, geotekninen suunnitteluraportti ja mahdollinen geotekninen laskentaraportti) on toimitettava ensimmäiseksi tarkastamiseen toimitettavan aineiston yhteydessä ja sen yhteydessä on toimitettava vähintään alustava yleispiirustus, rakenteen laatuvaatimukset ja mahdollinen työselitys sekä rakennussuunnitelmaselostus. Geotekniset suunnitelmat voidaan toimittaa vaiheittain, esim. kun taitorakenne on erityisen suuri tai sisältää esim. siltaparin kuitenkin siten, että tarkastettavan taitorakenteen tai sen osan pohjasuhteet, perustamistapa, geotekninen mitoitus ja maa- ja pohjarakennustöiden toteutus ja laatuvaatimukset käyvät geoteknisistä suunnitelmista ilmi. Tietyissä tapauksissa voi olla tarkoituksenmukaista, että esimerkiksi työnaikaiset tuentasuunnitelmat toimitetaan myöhemmässä vaiheessa. Suositeltavaa on toimittaa informatiivisena suunnitelmakartta ja esimerkiksi pituusleikkaus, mistä selviää kohteen liittyminen ympäröiviin ja liittyviin rakenteisiin.

Mikäli tarkastamisen aikana suunnitelmiin tehdään sellaisia muutoksia, jotka tarkastajan on todettava tehdyiksi, toimitetaan nämä asiakirjat tarkastettavaksi välittömästi. Laskelmien täydentämisessä ja muutoksissa menetellään samoin ja tarvittavat lisälaskelmat tai aikaisempia laskelmia koskevat muutossivut toimitetaan tarkastajalle.

ST-urakassa pitää tarkastukseen toimitettavan aineiston muodostaa selkeä kokonaisuus, esimerkiksi alusrakenteet, päällysrakenne jne. Kun suunnitelma toimitetaan tarkastajalle vaiheittain, on aineistoon aina kuuluttava yleispiirustus, jonka ei tarvitse olla lopullisessa muodossaan, vaan sen avulla on tarkoitus antaa kokonaiskuva suunniteltavasta kohteesta.

Korjaussuunnitelmien mukana pitää toimittaa raportit tehdyistä tarkastuksista ja mahdolliset pöytäkirjat sovitusta toimenpiteistä.

Mikäli suunnittelun perusteena ovat erilliset suunnitteluperusteet tai hankekohtaisesti on sovittu jotain tavallisuudesta poikkeavaa, on dokumentit näistä toimitettava tarkastajalle.

Suunnitelman mukana on toimitettava myös viranomaisten antamat luvat ja päätökset sekä mahdollisesti ulkopuolisten kanssa tehdyt hanketta koskevat suunnitelmaan vaikuttavat sopimukset.

5.10 Käytännöt tarkastusprojekteissa

5.10.1 Yleistä

Tarkastusprojektit jaotellaan kokonsa ja suunnittelutavan perusteella neljään luokkaan:

Pieni	Projekti, jossa tarkastettavana on enintään neljää siltaa tai muuta taitorakennetta koskevat suunnitelmat.
Normaali	Tarkastettavia siltoja tai muita tarkastettavia suunnitelmia on 5-10 kpl.
Laaja	Ulkopuolisen tarkastajan tekemä tarkastus, joka sisältää enemmän kuin kymmenen sillan tai muun taitorakenteen suunnitelman tarkastamisen.

5.10.2 Aloituskokous

Aloituskokouksen tarkoituksena on luoda edellytykset toimivalle tarkastusprojektille, jossa kukin osapuoli tiedostaa omat tehtävänsä ja velvollisuutensa.

Pienissä tarkastusprojekteissa riittää, että tarkastaja ilmoittaa sähköpostilla suunnittelijalle, missä muodossa hän haluaa tarkastettavan aineiston ja kertoo miten hän tulee toimittamaan raportin suunnittelijalle.

Normaalissa tarkastusprojektissa voidaan pelisäännöt sopia puhelimitse ja tarkastaja vahvistaa sovitut asiat suunnittelijalle ja Liikenneviraston suunnitelmien hyväksyjälle sähköpostilla.

Laajoissa tarkastusprojekteissa pidetään aina aloituskokous, johon osallistuu suunnittelusta ja tarkastuksesta vastaavien henkilöiden (suunnittelevia ja tarkastavia toimistoja voi olla useita) lisäksi Liikenneviraston ja/tai ELY- liikennevastuualueen edustaja, ST- hankkeissa ja vastaavissa myös urakoitsijan edustaja ja tarvittaessa myös tilaajan valvontaorganisaation edustaja. Liikenneviraston suunnitelmien hyväksyjä osallistuu aina aloituskokoukseen ja toimii sen puheenjohtajana.

Aloituskokouksessa voidaan sopia tästä ohjeesta poikkeavia käytäntöjä tarkastusaikataulun, tarkastettavaksi toimitettavan aineiston muodon sekä toimitustavan, raportoinnin ja vuoropuhelun suhteen, mikäli Liikenneviraston suunnitelmien hyväksyjä ne hyväksyy.

5.10.3 Loppukokous

Tarkastusprojektin päätteeksi voidaan sopia pidettäväksi tarkastuksen loppukokous, jossa käsitellään mahdollisesti esiin tulleet ongelmat ja pyritään löytämään niihin ratkaisut tarkastusprosessin kehittämiseksi.

Pienissä ja normaaleissa tarkastusprojekteissa pidetään loppukokous, jos siihen on erityistä tarvetta. Tämä saattaa johtua esimerkiksi poikkeuksellisen suuresta löydettyjen virheiden ja puutteiden määrästä, osapuolten näkemyseroista, jne.

Laajoissa tarkastusprojekteissa pidetään aina loppukokous, jossa käsitellään mahdollisesti esiin tulleet ongelmat ja pyritään löytämään niihin ratkaisut tarkastusprosessin kehittämiseksi.

5.11 Suunnitelman teettäjän tarkastus

Suunnitelman laatimisen yhteydessä suunnittelua ovat ohjanneet yleensä ELY- liikennevastuualueiden siltainsinöörit, Liikenneviraston edustajat ja Liikenneviraston toimesta suunnitelmia hankkivat rakennuttajakonsultit. Suunnitteluvaiheeseen on saattanut liittyä yhteistyötä myös esimerkiksi kaupunkien, kuntien, yksityistiehoitokuntien tai kolmansien osapuolien kanssa.

Suunnitelman teettäjä on yleensä ollut mukana suunnitelman laatimisessa alussa asti ja on selvillä mahdollisista suunnitelmaan vaikuttavista perusteista. Suunnitteluprosessin aikana on saatettu sopia erityisistä suunnitteluperusteista ja suunnitelman teettäjällä on ollut mahdollisuus ohjata suunnittelua ja myös varmistaa suunnitelman yhteensovittaminen mahdollisesti laajempaan kokonaisuuteen ja niiden suunnitelmiin.

Edellisestä johtuen on tärkeää, että myös suunnitelman teettäjä tarkastaa omalta osaltaan suunnitelman ennen sen lopullista tarkastamista ja hyväksymistä, jotta voidaan varmistua siitä, että suunnitteluvaiheessa sovitut asiat on huomioitu suunnitelmissa.

6 Yhteistyöhankkeet ja yksityistiesillat

6.1 Yleistä

Liikennevirasto tekee kuntien ja kaupunkien kanssa taitorakenteiden osalta yhteistyötä, jolloin rakenteiden rahoittajana saattaa olla muu kuin Liikennevirasto, mutta rakenteet saattavat kuitenkin vaikuttaa liikenneväyliin tai ne voivat jäädä Liikenneviraston kunnossapidettäviksi.

6.2 Yhteistyöhankkeiden suunnitelmien tarkastaminen

Niissä yhteistyöhankkeissa, joissa Liikennevirasto on rahoittamassa hankintaa, menettellään suunnitelmien tarkastamisessa samalla tavoin kuin niissä tapauksissa, joissa taitorakenteet ovat yksinomaan Liikenneviraston rahoittamia.

Liikennevirasto tarkastaa muissa tapauksissa rakenteen vaikutukset Liikenneviraston väylien kannalta, mutta ei tarkasta rakenteiden rakennussuunnitelmia. Tällaisia rakenteita ovat esimerkiksi katuverkon ylittäessä Liikenneviraston väylän, jolloin tarkastetaan väylästä riippuen ATU - mitat tai liikennetekniset mitat sekä mahdolliset edellisiin liittyvät varaukset. Ylittävien rakenteiden osalta tarkastetaan, että ne täyttävät alittavan väylän turvallisuudelle asetettavat vaatimukset. Liikennevirasto edellyttää, että rakentamisesta vastuullinen taho tarkastaa suunnitelman tämän ohjeen mukaan ja toimittaa sen tarkastusraporteineen Liikennevirastoon hyväksyttäväksi.

Sama koskee niitä hankkeita, joissa esimerkiksi kaupunki rakentaa kustannuksellaan sillan Liikenneviraston väylälle. Liikennevirasto edellyttää, että näissä tapauksissa rakentamisesta vastuullinen taho tarkastaa suunnitelman tämän ohjeen mukaan ja toimittaa sen tarkastusraporteineen Liikennevirastoon hyväksyttäväksi.

6.3 Yksityisteiden sillat

Valtionapua saavissa yksityistiesilloissa noudatetaan menettelyä, jossa yksityistiehoitokunta tarkastuttaa (toimii tämän ohjeen tarkoittamana tarkastuksen tilaajana) sillan rakennus- ja korjaussuunnitelmat tämän ohjeen mukaan. Suunnitelman tarkastajalla tulee olla tarkastettavan suunnitelman vaativuuteen nähden riittävä kokemus ja pätevyys kohdan 2.5.2 mukaisesti. Suunnitelmien hyväksyntä tehdään tämän ohjeen prosessin (kohta 2.2 mukaisesti).

6.4 Museosillat tai museoitavaksi aiottavat sillat

Museosilloiksi nimettyjen siltojen suunnitteluperusteet laaditaan aina Liikennevirastossa, joka tekee tarvittaessa yhteistyötä museoviraston kanssa. Myös sellaisten siltojen, jotka mahdollisesti tullaan nimeämään museosilloiksi, korjauksia suunniteltaessa on oltava yhteydessä Liikennevirastoon.

Museosiltojen suunnitelmien tarkastaminen tehdään tämän ohjeen prosessin mukaisesti. Suunnitelmat hyväksyy aina Liikennevirasto.

7 Työnaikaisten rakenteiden suunnitelmien tarkastaminen

Työnaikaisten, yleisen liikenteen käyttämien, väliaikaisten siltojen (sis. apusillat, varasillat, kiertoteiden sillat yms.) suunnitelmat tarkastetaan ja hyväksytetään tämän ohjeen periaatteiden mukaisesti. Vastaavan periaatteen mukaan menetellään työnaikaisten tuentojen ja tukiseinien osalta, kun niiden vaurioituminen voi vaikuttaa yleisen liikenteen liikennöimän väylän turvallisuuteen.

Tukitelineiden ja muottien osalta suunnitelmien tarkastus- ja hyväksyntäprosessin osalta noudatetaan seuraavaa käytäntöä, joka perustuu ohjeen InfraRYL kohtaan 42020.3.2.1.

Urakoitsijan edustajan tarkastama ja hyväksymä telinesuunnitelma toimitetaan tilaajan edustajalle viimeistään viikkoa ennen sillan pääty- tai välitukien ja viimeistään kaksi viikkoa ennen päällysrakenteen telinetöiden aloittamista.

Seuraavien rakenteiden suunnitelmat on urakoitsijan toimitettava ulkopuoliselle tarkastajalle tarkastettavaksi ennen toimittamista tilaajalle:

- vesistösiltojen telineet, kun uoman leveys on suurempi kuin 20 m
- telinerakenteet joiden korkeus on suurempi kuin 10 m
- telinerakenteet, joihin jätetyn työnaikaisen kulkuaukon jännemitta on yli 20m.

Telinesuunnitelma, jossa on yleisen liikenteen kulkuaukkoja tai telineissä käytetään teräksistä kannatinkalustoa, sekä teräksisen liittopalkkisillan telinesuunnitelma tai tavanomaisesta poikkeava telinesuunnitelma (esimerkiksi kaari- ja holvisillat) lähetetään aina tiedoksi Liikennevirastoon.

SUUNNITTELIJAN LAADUNVARMISTUS

HANKE **Kt36 Pirkkala – Toivio, ST, Pirkkala**
Rakennussuunnitelman laatiminen

TARKASTUS

Ennen tilaajalle toimittamista laaditut suunnitelmat on tarkastettu sisäisesti.

SUUNNITELMA

Melueste ME8 plv 1210...1310 oikea.
Melueste ME9 plv 1420...1450 vasen.

Suunnittelija on tarkastanut laatimansa suunnitelman yrityksen laatu/toimintajärjestelmän mukaisesti ja on varmistanut myös, että suunnitelman liittyminen muihin suunnitelmiin on tarkastettu.

Allekirjoitus ja nimen selvennys

Suunnitelman laadunvarmistuksen vastuuhenkilö on hyväksynyt edellä mainitut suunnitelmat.

Pvm. xx.xx.xxxx

Allekirjoitus ja nimen selvennys

Voidaan skannata ja lähettää allekirjoitusten jälkeen sähköpostilla suunnitelman tarkastajalle ja hyväksyjälle.

Liikennevirasto
Rakennuttamisosasto

S10 LAHDEN RISTEYSSILTA (R15/250258), Nummi

Kt81, PL 10541,16

Jännitetty betoninen jatkuva ulokepalkkisilta

$$j_m = (2,5) + 25,0 + 26,0 + (2,5) = 63,0\text{m}, \quad H_L = 6,5\text{m}, \quad V_a = 14,00\text{m}/T_1 - T_2, \quad 14,00\text{m}/T_2 - T_3$$

Sillan rakennussuunnitelmien tarkastusraportti (MALLI)

Sisältö	Tarkastusperusteet ja -historia sekä tarkastuksen tulos Tarkastetut asiakirjat ja niiden tila Tarkastushavainnot ja -kommentit
---------	--

Jakelu Veijo Virkamies / Liikennevirasto, taitorakenneyksikkö
Simo Suunnittelija / Siltafirma Finland

[illegible]

Tarkastusperusteet

Sillan rakennussuunnitelmien tarkastus perustuu Liikenneviraston ohjeisiin, sisältäen voimassa olevat suunnitteluohjeet, yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset, sillanrakentamiseen hyväksyt materiaalit, laitteet ja tarvikkeet, InfraRYL – julkaisut.

Lisäksi tarkastusperusteena on tilaajan laatimat Kt81, Kirkko - Kaahti STY -urakan rakentamisen tuotevaatimukset (16.11.2009) sekä pohjatutkimukset.

Hanke on STY-urakka, jolle luonteen omaista on suunnitelmien valmistuminen lähellä rakentamista. Tällöin myös suunnitelmia valmistuu tarkastettavaksi vaiheittain, jolloin tarkastus voidaan joutua perustamaan vajavaisen ja osin keskeneräisen aineiston varaan. Tällöin lopullista hyväksyntää ei voida antaa ennen kuin rakennussuunnitelmat rakennelaskelmineen kokonaisuudessaan on saatu tarkastettavaksi.

Tarkastushistoria ja tarkastuksen tulos**Ensimmäinen revisio**

14.6.2014 on tarkastettavaksi saatu seuraava aineisto (saate 10.6.2010 / SiltaFirma Finland Oy):

- R15/25025 a-1 Yleispiirustus (10.6.2014)
- R15/25025 b Alusrakenteen tietomalli, ifc (7.6.2014)
- R15/25025 b-1 Alusrakenteiden mittapiirustus (10.6.2014)
- R15/25025 b-2 Alusrakenteiden raudoituspiirustus (10.6.2014)
- R15/25025 c Päälysrakenteen tietomalli, ifc (7.6.2014)
- R15/25025 c-1 Päälysrakenteen mittapiirustus (10.6.2014)
- R15/25025 c-2 Päälysrakenteen raudoituspiirustus1 (10.6.2014)
- R15/25025 c-3 Päälysrakenteen raudoituspiirustus2 (10.6.2014)
- R15/25025 c-4 Jänteiden asennuspiirustus (10.6.2014)
- R15/25025 g-1 Siltapaikan kartta (10.6.2014)
- R15/25025 g-2 Siltapaikan pituusleikkaus (10.6.2014)
- R15/25025 g-3 Siltapaikan poikkileikkaus (10.6.2014)
- R15/25025 g-4 Siltapaikan poikkileikkaus (10.6.2014)
- R15/25025 g-5 Siltapaikan poikkileikkaus (10.6.2014)
- R15/25025 Laatuvaatimukset (10.6.2014)
- R15/25025 Rakennussuunnitelmaselostus (10.6.2014)
- R15/25025 Rakennelaskelmat (7.6.2014)

Lisäksi on oheistietona saatu muuta aineistoa seuraavasti:

–
–

Edellä mainittu aineistoa on vastaanotettu tiedoksi ja tarkastuksen tueksi, mutta tätä aineistoa ei ole tarkastettu eikä näin ollen tarkastuksessa kommentoitu.

Tarkastuksen tulos

Tarkastettavaksi toimitettu aineisto ei esitetä hyväksyttäväksi.

Luettelo tarkastetuista asiakirjoista sekä tarkastuskommentit on esitetty jäljempänä.

Revisio A

7.7.2010 on tarkastettavaksi saatu seuraava aineisto (SiltaFirma Finland Oy):

- Suunnittelijan vastaus: Tarkastusraportti_A_I_425399_S10_-vastaus (7.7.2010)

Tarkastuksen tulos

Tarkastettavaksi toimitettua aineisto esitetään hyväksyttäväksi kun jäljempänä esitetyt ehdot on täytetty. Tarkastusraportin läpikäynnissä oli mukana Juha Noeskoski Liikennevirastosta

Luettelo tarkastetuista asiakirjoista sekä tarkastuskommentit on esitetty jäljempänä.

EHTO 1: Välihaat lisätään (SSTO Liite 2.1.4.2)

EHTO 2: Nurkkahaat lisättävä (SSTO 4.5.1)

EHTO 3: Jännittämistöiden suunnitelma tehtävä (Siltojen suunnitelmat 3.2.4.1)

EHTO 4: Perustusten alustäyttömateriaalit merkittävä

EHTO 5: Sillan pään ja maan yhteistoiminnan tarkastus (SSTO 4.6.1)

EHTO 6: Laakeripiirustus tehtävä (Siltojen suunnitelmat 3.2.5.1)

rivi	asiakirjan numero	asiakirjan nimi / sisältö	revisio	revision pvm	tarkastus ja toimitus pvm	status(*)	HUOM
1	R15/250258 a-1	Yleispiirustus	-	10.6.2010	24.6.2010		
2	R15/250258 b	Alusrakenteiden tietomalli	-	10.6.2010	24.6.2010		
3	R15/250258 b-1	Alusrakenteiden mittapiirustus	-	10.6.2010	24.6.2010		
4	R15/250258 b-2	Alusrakenteiden raudoituspiirustus	-	10.6.2010	24.6.2010		
5	R15/250258 c	Päällysrakenteen tietomalli	-	10.6.2010	24.6.2010		5
6	R15/250258 c-1	Päällysrakenteen mittapiirustus	-	10.6.2010	24.6.2010		
7	R15/250258 c-2	Päällysrakenteen raudoituspiirustus1	-	10.6.2010	24.6.2010		
8	R15/250258 c-3	Päällysrakenteen raudoituspiirustus2	-	10.6.2010	24.6.2010		
9	R15/250258 c-4	Jänteiden asennuspiirustus	-	10.6.2010	24.6.2010		
10	R15/250258 g-1	Siltapaikan kartta	-	10.6.2010	28.6.2010		
11	R15/250258 g-2	Siltapaikan pituusleikkaus	-	10.6.2010	28.6.2010		
12	R15/250258 g-3	Siltapaikan poikkileikkaus	-	10.6.2010	28.6.2010		
13	R15/250258 g-4	Siltapaikan poikkileikkaus	-	10.6.2010	28.6.2010		

*) Asiakirjojen ja kommenttien statukset:

OK = asiakirja on hyväksytty.

AVOIN = asiakirjaa EI ole hyväksytty, edellyttää asiakirjan korjaamista/täydentämistä tai kommentissa edellytettyä lisätietoa.

EHTOnro = hyväksytty esitetyllä korjauksella, joka merkitään asiakirjaan.

Firman tunnistetiet-
dot

Tarkastusraportti nro

Asiakirjaluettelo / tarkastetut asiakirjat,
S10 LAHDEN RS

LIITE 2/ 5 (8)

rivi	asiakirjan numero	asiakirjan nimi / sisältö	revisio	revision pvm	tarkastus ja toimitus pvm	status(*)	HUOM
14	R15/250258 g-5	Siltapaikan poikkileikkaus	-	10.6.2010	28.6.2010		
15	R15/250258	Laatuvaatimukset	-	10.6.2010	24.6.2010		
16	R15/250258	Rakennussuunnitelmaselostus	-	10.6.2010	24.6.2010		
17		Rakennelaskelmat		07.06.2010	24.6.2010		

*) Asiakirjojen ja kommenttien statukset:

OK = asiakirja on hyväksytty.

AVOIN = asiakirjaa EI ole hyväksytty, edellyttää asiakirjan korjaamista/täydentämistä tai kommentissa edellytettyä lisätietoa.

EHTOnro = hyväksytty esitetyllä korjauksella, joka merkitään asiakirjaan.

No	asiakirja	asia	tarkastuskommentti / havainto	taso(**)	suunnittelijan vastaus	status(*)
1.	Yleispiirustus a-1	Yleistekstit	KNi 23.6.10. Antiraffitisuojaus ja betoni-pintojen laatuluokkamaininnat puuttuvat KNi 8.7.2010 OK	3	Lisätään	AVOIN OK
2.	Yleispiirustus a-1	Pohjatiedot	JaN 28.6.10. Maalajit, pohjaveden pinta ja pohjapaineet puuttuvat KNi 8.7.2010 OK, merkitään pohjavesitieto näkyviin	2	Kallion päällä olevat maat poistetaan ja kallio pääosin louhitaan. Pohjavettä ei ole. Lisätään pohjapaineet.	AVOIN OK
3.	Yleispiirustus a-1	Kaiteiden siirtymä- kenne	Merkintä 16 m:n siirtymärakenteista KNi 8.7.2010 OK		Lisätään.	AVOIN OK
4.	Yleispiirustus a-1	Yleistietoja	KNi 23.6.10. Ylittävän tien osoitetiedot ja molempien teiden tsv-korkeudet puuttuvat KNi 8.7.2010 OK	3	Lisätään.	AVOIN OK
5.	Alusrakenteiden mittapiirustus 1	Mursketäyttö	KNi 23.6.10. Kuinka menetellään, jos louhinta menee ylisyväksi? Täyttövalut? KNi 8.7.2010 OK		Lisätään tekstiä täyttövalusta.	AVOIN OK
6.	Alusrakenteiden mittapiirustus b-1	Pinnan kallistus	KNi 23.6.10. Ei esitetty pinnan kallistusta KNi 8.7.2010 OK	3	Lisätään.	AVOIN OK
7.	Alusrakenteiden raudoituspiirustus b-2	Välihaat	KNi 23.6.10. tukien T1 ja T3 pilareissa ei ole välihakoja. Onko jatkos riittävä? KNi 8.7.2010 SSTO Liite 2.1 kohta 4.2 edellyttää väliha-koja	2	Tukien T1 ja T3 pilareissa ei ole käytetty hyväksi puristusteräksiä. Välihaan jatkoskertoimena on käytetty 1.3:ta.	AVOIN OK, EHTO 1
8.	Alusrakenteiden raudoituspiirustus b-2	Raudoitteen asentami- nen	KNi 23.6.10. Mielipide: Onnistuuko pilari-raudoituksen asentaminen esitetyllä suoralla ankkuroinnilla peruslaatan valun ajan, painaa tosi paljon? KNi 8.7.2010 OK	3	Oli tarkoitus, että käytetään erillisiä tartuntoja. Muutetaan.	AVOIN OK
9.	Mittapiirustus c-1	Ennakkokorotus	KNi 23.6.10. Maininta ennakkokorotuksesta tai sen tarpeettomuudesta, ulokkeellisessa ratkaisussa erityisesti oleellinen KNi 8.7.2010 OK, jos päätykin toimii	2	Lisätään, että ennakkokorotusta ei tarvita.	AVOIN OK
10.	Mittapiirustus c-1	Pintavesiputket	KNi 23.6.10. Sillassa ei ole pintavesiputkia, tuotevaatimuksissa annettu maksimiväli 25 m	2	Korkein kohta on sillan puolivälissä. Jos siitä mennään 25 m molempiin suuntiin, ollaan lähellä sillan päätyjä ja kaivoja. Tarvitseeko noudattaa	AVOIN OK, tilaa- jan suos- tumuk-

**) Virheiden merkittävyystasot:

1. Suuri. Edellyttää välittömiä korjaustoimenpiteitä. Suunnittelu- ja rakennustöitä ei voida jatkaa ennen kuin korjattu ja uudet revisiot tarkastettu.
2. Merkittävä. Korjatut/täydennetyt revisiot asiakirjoista toimitettava tarkastettavaksi ennen kuin asiakirjoja voidaan hyväksyä.
3. Vähäinen. Työtä voidaan jatkaa, korjaukset/täydennykset tehtävä seuraavaan tarkastettavaksi toimitettavaan asiakirjan revisioon.

No	asiakirja	asia	tarkastuskommentti / havainto	taso(**	suunnittelijan vastaus	status(*
			KNi 8.7.2010 Varmistus tilaajalta		tässä tuotevaatimuksia ? Pinta-vesiputken kohdalle pitäisi tehdä luiskaverhoukseen kivisilmä tai vastaava, joka ei ulkonäöllisesti liene hyvä ratkaisu.	sella
11.	Mittapiirustus c-1	Varausputket	KNi 23.6.10. Varausputket niputettu rinnakkain koko poikkileikkauksen matkalle ja ne tulevat siirtymälaatan päälle. Pystyisi mielestäni tuomaan palkissa päällekkäinkin ja päädyissä myös laatan alta jolloin ankurointialue ei heikkenisi. KNi 8.7.2010 OK	2	Muutetaan päädyissä kulkemaan siirtymälaatan alta.	AVOIN OK
12.	Raudoituspiirustus c-2	Terästen väli	KNi 23.6.10. Teräksiä pos1 pitäisi olla pääpalkin keskikohdalla 200 mm:n minimisäännön perusteella yksi enemmän, vrt. yläpinta KNi 8.7.2010 OK	2	Lisätään yksi teräs.	AVOIN OK
13.	Raudoituspiirustus c-3	Terästenankkurointi siiven nurkassa	KNi 23.6.10. Teräksien pos 35 ja 36 (48 ja 49) ankkurointipituus II-tilassa po. 776 mm = 800 mm. Takapinnan terästen pos 17 ankkurointi jää 300 mm:iin, nurkka-teräkset KNi 8.7.2010	2	Muutetaan pos 35 ja 38 (48 ja 49) ankkurointipituudeksi 800 mm. Lisätään pos 17 päihin koukut. Nurkka-teräksiä ei tarvita.	AVOIN OK, EHTO 2
14.	Jänteiden asennuspiirustus c-4					OK
15.	Laakerointipiirustus		Laakereille annettu vain maksimikuormat, onko päätytuilla varmistettu, että laakerit pysyvät puristettuina? Minimikuorma? KNi 8.7.2010 OK	2	Yhden laakerin minimikuorma on 799 kN, joka on puristusta.	AVOIN
16.	Laakerointipiirustus		Täydentävien ohjeiden mukaan laakereiden aluslevyjen minimikoot ja murtorajatilan kokonaiskerroin 1,5 puuttuu KNi 8.7.2010 OK	2	Lisätään.	AVOIN
17.	Laatuvaatimukset					OK

**) Virheiden merkittävyytasot:

1. Suuri. Edellyttää välittömiä korjaustoimenpiteitä. Suunnittelu- ja rakennustöitä ei voida jatkaa ennen kuin korjattu ja uudet revisiot tarkastettu.
2. Merkittävä. Korjatut/täydennetyt revisiot asiakirjoista toimitettava tarkastettavaksi ennen kuin asiakirjoja voidaan hyväksyä.
3. Vähäinen. Työtä voidaan jatkaa, korjaukset/täydennykset tehtävä seuraavaan tarkastettavaksi toimitettavaan asiakirjan revisioon.

No	asiakirja	asia	tarkastuskommentti / havainto	taso(**	suunnittelijan vastaus	status(*
18.	Jännittämistöiden suunnitelma		ei toimitettu tarkastukseen KNi 8.7.2010 Muilta on edellytetty (siltojen suunnitelmat, kohta 3.2.4.1), urakoitsija toimittaa oman versionsa suunnittelijalle tarkastettavaksi.		Jännitysurakoitsija tekee.	AVOIN OK, EHTO 3
19.	geotekniset leikkaukset g-2...g-5		28.6.2010 JaN. Louhintatason määrittäminen puuttuu perustusten kohdalla, perustusten alustäyttömateriaali merkitsemättä JaN 8.7.2010, kun on lisätty OK	3	Lisätään.	OK, EHTO 4

**) Virheiden merkittävyytasot:

1. Suuri. Edellyttää välittömiä korjaustoimenpiteitä. Suunnittelu- ja rakennustöitä ei voida jatkaa ennen kuin korjattu ja uudet revisiot tarkastettu.
2. Merkittävä. Korjatut/täydennyt revisiot asiakirjoista toimitettava tarkastettavaksi ennen kuin asiakirjoja voidaan hyväksyä.
3. Vähäinen. Työtä voidaan jatkaa, korjaukset/täydennykset tehtävä seuraavaan tarkastettavaksi toimitettavaan asiakirjan revisioon.

Taitorakenteiden rakennussuunnitelmien tarkastusohje

TARKASTUSNIMIÖ	SUUNNITTELIJA		TARKASTAJA	
Revisio	Muutos	Kuka tehnyt	Tark.kommentti	Kuka tarkastanut
A 25.2.2011	Täyd. raportin kommentit 5-8	Simo Suunnittelija	OK	Tauno Tarkastaja

Tarkastusnimiöön kirjataan muutokset (voi viitata suoraan tarkastusraportin kommenttiin).

Kun suunnitelma on hyväksytty, poistetaan tarkastusnimiö ja sen jälkeiset mahdolliset muutokset hyväksytyyn suunnitelmaan revisioidaan varsinaisen nimiön yläpuolelle.

XX.XX.XXX

Suunnittelija@xxx.xxx
Tarkastaja@xxx.xxx

antti.rytkönen@fta.fi
heikki.lilja@fta.fi
jani.merilainen@fta.fi

Suunnitelman hyväksyminen

Liitteenä olevan saatteen mukaiset tarkastettavaksi osoitetut suunnitelmat ja muut asiakirjat on hyväksytty, kunhan oheisessa tarkastusraportissa esitetyt ehdot on täytetty.

Tarkastajaksi voidaan merkitä xxxxxxxxxxxx ja hyväksyjäksi Ville Virkamies päivämäärällä xx.xx.xxxx.

Suunnittelija vastaa tämän hyväksymisilmoituksen toimittamisesta suunnitelman tilaajalle, urakoitsijalle ja urakan valvojalle.

Hyväksymisilmoitus on liitettävä suunnitelmaan.

Ville Virkamies
Silta-asiantuntija

Liitteet	Saate tarkastettavista asiakirjoista Suunnitelman tarkastusraportti
Jakelu	Suunnittelija Suunnitelman tarkastaja
Tiedoksi	Antti Rytkönen Heikki Lilja Jani Meriläinen

Taitorakenteiden rakennussuunnitelmien tarkastusohje

Sillan suunnitelmanumero S15 Silta rs R15/99999	Tarkastettavan suunnitelma-aineiston LÄHETE	Pvm. 15.9.2014
---	---	--------------------------

Vastaanottaja Ville Virkamies Liikennevirasto Taitorakenneyksikkö PL 33 00521 Helsinki	Lähettäjä Soile Suunnittelija Suunnittelutoimisto X&Y Oy Suunnittelijan polku 3 92120 Tervalaakso Soile.Suunnittelija@sähköposti.fi
---	--

Hanke: Vt8 Ohitustie (välillä Seutu A – Seutu B), ST	
Sillan nimi ja kunta: S15 Silta rs, Ypäjänniemi	Rakennussuunnitelma tarkastettavaksi

TILAAJAN / VIRANOMAISEN TARKASTUS					PROJEKTIN SISÄINEN TARKASTUS			Liikenneviraston hyväksyntä
Piirustus/asiakirjat Pvm			Lähetetty tarkastet- tavaksi Pvm	Lähetetty kommen- toitavaksi Pvm	Suunnittelijan tarkastus		Projektin tarkastus (ST)	
					Suunn./Pääsuun	Proj.pääll.	Siltavastaava	
R15/99999	a-1							
R15/99999	b-1							
R15/99999	c-1... c12							
R15/99999	Infra- malli							
R15/99999	g-1... g-3							
Rakennus- suunnitelma selostus								
Geotekninen suunnitelma selostus								
Laatuvaati- mukset								
Ominaistieto- kortti								
Määräluettelo								
Päällysraken- teen laskelmat								
Alusrakenteen laskelmat								

TIEDOKSI:

Nimi	Tehtävä	Sähköpostiosoite	Puh.nro / Telefax
Petri Projekti	Liikennevirasto/ Projektipäällikkö	petri.projekti@liikennevirasto.fi	
Tino Taavetti	Projektipäällikkö		
Veijo Välituki	Siltavastaava		
Risto Teräsväylä	Suunnittelun projektipäällikkö		
Keijo Siirtymäkiila	Geosuunnittelu		
Siiri Sykermä	Tiesuunnittelun vastaava		

Yhteyshenkilöt	Puhelin suora	Sähköposti
1 Tuija Toimari, projektipäällikkö, Suunnittelutoimisto X&Y Oy	03030303	Tuija.Toimari@sähköposti.fi
2 Soile Suunnittelija, pääsuunnittelija, Suunnittelutoimisto X&Y Oy	03030303	Soile.Suunnittelija@sähköposti.fi
Palautusosoite: Suunnittelutoimisto X&Y Oy, Suunnittelijan polku 3, 92120 Tervalaakso		
Lisätietoja: S15 Silta rs suunnitelma lähetetään tänään Tarkastajat Oy:lle tarkastettavaksi (ei paperikopioita).		

Taitorakenteiden rakennussuunnitelmien tarkastusohje

Sähköpostilla toimitettavan tarkastettavan/ hyväksyttävän suunnitelman sähköpostiviestin rakenne.

Viestin otsikkoon hankkeen/ toimeksiannon ja kohteen tunnus lyhennettynä

Lyhyt kuvaus mitä viesti koskee ja kuka viestin on lähettänyt

Hanke:

- hankkeen nimi
- tilaajan vastuuhenkilö

Kohde:

Suunnitelmanumero:

Suunnittelija (nimi ja yritys)

- Rakennesuunnittelija
- Geotekninen suunnittelija

Yrityksen sisäinen laadunvarmistus/ suunnitelman ulkopuolinen tarkastus (nimi ja yritys)




- Rakennesuunnittelu
- Geotekninen suunnittelu

Liitteet

- suunnitelma-asiakirjat
 - sähköpostin liitteenä tai hankeportaalissa tai ladattavissa erillisestä aineistopalvelusta)
- dokumentti suunnittelijan omasta laadunvarmistuksesta

Suunnittelijan yhteyshenkilö ja -tiedot

Taitorakenteiden rakennussuunnitelmien tarkastusohje

 Laheta	Vastaanottaja...	<input type="checkbox"/> Timo Turunen (timo.turunen@siltainsinorit.fi)
	Kopio...	<input type="checkbox"/> olli-pekka.aalto@ely-keskus.fi; <input type="checkbox"/> Meriläinen Jani (Jani.Merilainen@liikennevirasto.fi)
	Aihe:	UUD2014_R15_5700-Suunnitelman_tarkastus_U-1005
	Liitetiedosto:	 R15_5700_Suunnitelman_tarkastus-Sito_U-1005_3-7-2014.pdf (156 kt);  R15_5700_Tarkastusaineisto_U-1005_3-7-2014.zip (4 Mt)

Hei,

Ohessa on Uudenmaan ELY- keskuksen toimeksiantoon "Siltojen korjaussuunnittelu UUD2014: U-618, U-1005" liittyen sillan U-1005 korjaussuunnitelma tarkastettavaksi ja hyväksyttäväksi.

Terveisin
Ari Savolainen

Hanke:

- hankkeen nimi	Uudenmaan ELY-keskus siltojen korjauskohteet 2014
- tilaajan vastuuhenkilö	Uudenmaan ELY-keskus, Olli-Pekka Aalto

Kohde : Storgårdin risteysilta, U-1005, Espoo

Suunnitelmanumero: R15/5700

Suunnittelija:

- Rakennesuunnittelija	Päivi Lipponen/ Sito
- Geotekninen suunnittelija	-

Yrityksen sisäinen laadunvarmistus/ suunnitelman ulkopuolinen tarkastus

- Rakennesuunnittelu	Ari Savolainen/ Sito
- Geotekninen suunnittelu	-

Liitteet

- suunnitelma-asiakirjat
 - o sähköpostin liitteenä (sekä ladattavissa erillisestä aineistopalvelusta)
- dokumentti suunnittelijan omasta laadunvarmistuksesta

Suunnittelijan yhteyshenkilö ja -tiedot

Ari Savolainen
DI, Johtava konsultti
Sillat ja rakenteet
tel. +358 20 747 6074
mob. +358 40 163 7772
etunimi.sukunimi@sito.fi

SITO
Tuulikuja 2, 02100 Espoo
Vaihde 020 747 6000
www.sito.fi

